



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101547646 B

(45) 授权公告日 2012.02.29

(21) 申请号 200780045152.1

(22) 申请日 2007.11.27

(30) 优先权数据

328726/2006 2006.12.05 JP

(85) PCT申请进入国家阶段日

2009.06.05

(86) PCT申请的申请数据

PCT/JP2007/072798 2007.11.27

(87) PCT申请的公布数据

W02008/069039 JA 2008.06.12

(73) 专利权人 株式会社日立医药

地址 日本东京

(72) 发明人 日比野淳 西来路哲士 原昭夫

(74) 专利代理机构 中原信达知识产权代理有限
责任公司 11219

代理人 梁晓广 车文

(51) Int. Cl.

A61B 6/00 (2006.01)

A61B 6/04 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 1278357 A, 2000.12.27, 附图1、说明书摘要。

US 5231653 A, 1993.07.27, 附图1、说明书第1栏第62行至第2栏第26行。

US 3715587, 1973.02.06, 附图1、说明书第3栏第8-63行。

W0 88/08277 A1, 1988.11.03, 说明书摘要、附图1-2, 3A, 5、说明书第3页第32, 34行, 第4页第2, 4-26行, 第6页第14行。

EP 0165157 A1, 1985.12.18, 附图。

W0 00/24234 A1, 2000.04.27, 附图11、说明书第17页第32, 33, 35行, 第18页第4行。

W0 00/24234 A1, 2000.04.27, 附图11、说明书第17页第32, 33, 35行, 第18页第4行。

W0 88/08277 A1, 1988.11.03, 说明书摘要、附图1-2, 3A, 5、说明书第3页第32, 34行, 第4页第2, 4-26行, 第6页第14行。

US 2823316, 1958.02.11, 附图1、说明书第2栏第4-13, 28-52, 54-63行。

审查员 李玉菲

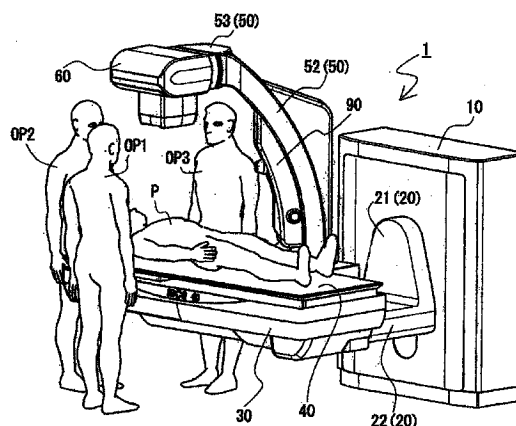
权利要求书 2 页 说明书 10 页 附图 19 页

(54) 发明名称

X 射线透视摄影台及 X 射线摄影系统

(57) 摘要

本发明提供一种 X 射线透视摄影台及使用该摄影台的 X 射线透视摄影系统, 其通过简单的构成而易于确保台板周边人的站立位置。本发明的 X 射线透视摄影台 (1) 具备: 台座部 (10)、支承臂部 (20)、支承架 (30)、台板 (40)、X 射线发生器 (60)、支柱部 (50)、X 射线检测器 (FPD70), 上述支柱部 (50) 的支承架 (30) 侧的端部和 X 射线发生器 (60) 侧的端部在支承架 (30) 的长度方向上偏离。通过该构成, 可以在支柱部 (50) 附近确保做手术者 OP3 的站立位置。另外, 在使用该摄影台 (1) 构建 X 射线透视摄影系统时, 其构成包含: 摄影台 (1)、向摄影台 (1) 提供电力的高电压发生器、对摄影台 (1) 和高电压发生器进行综合操作的遥控操作台。



1. 一种 X 射线透视摄影台,其特征在于,
具备:
载置于地板面的台座部;
被台座部支承且向所述台座部的一侧面侧突出的支承臂部;
被所述支承臂部支承且在与所述支承臂部的突出方向大致垂直的方向上延伸的支承架;
被所述支承架支承且载置有被检体的台板;
对所述被检体照射 X 射线的 X 射线发生器;
被所述支承架支承且支承所述 X 射线发生器的支柱部;
在所述支承架内部与所述 X 射线发生器相对配置且对穿过所述被检体的 X 射线进行检测的 X 射线检测器,
所述支柱部的所述支承架侧的端部和所述 X 射线发生器侧的端部在所述支承架的长度方向上偏离,
所述支柱部以朝向离开所述支承架的方向变凸的方式弯曲,并从所述支承架侧的端部随着朝向所述 X 射线发生器侧的端部而在所述支承架的长度方向和宽度方向这两个方向上延伸。
2. 如权利要求 1 所述的 X 射线透视摄影台,其特征在于,具备基底部,该基底部使所述支柱部在所述支承架的长度方向或者宽度方向上滑动。
3. 如权利要求 1 所述的 X 射线透视摄影台,其特征在于,在所述支柱部内具备使所述 X 射线发生器转动的转动机构。
4. 如权利要求 1 所述的 X 射线透视摄影台,其特征在于,具备滑动机构,该滑动机构使所述 X 射线检测器在所述支承架的长度方向或者宽度方向上滑动。
5. 如权利要求 1 所述的 X 射线透视摄影台,其特征在于,具备使所述 X 射线检测器转动的转动机构。
6. 如权利要求 4 所述的 X 射线透视摄影台,其特征在于,具备对所述支柱部的滑动状态进行检测的传感器,所述滑动机构使所述 X 射线检测器滑动以从动于所述 X 射线发生器。
7. 如权利要求 1 所述的 X 射线透视摄影台,其特征在于,
具备对所述被检体的透视影像进行显示的显示装置,
所述显示装置通过多关节的臂支承于所述台座部。
8. 如权利要求 1 所述的 X 射线透视摄影台,其特征在于,
具备在所述被检体的摄影时压迫所述被检体的关心部位的压迫筒、和一端侧与所述压迫筒连结且另一端与所述支柱部连结的伸放臂,
在所述压迫筒压迫所述关心部位时,通过所述伸放臂使所述压迫筒朝向所述关心部位伸放,
在所述压迫筒没有压迫所述关心部位时,将所述伸放臂收纳于所述支柱部。
9. 一种 X 射线透视摄影系统,其特征在于,具备:
载置于摄影室的权利要求 1 所述的 X 射线透视摄影台;
载置于所述摄影室且向所述 X 射线发生器提供电力的高电压发生器;
载置于有别于所述摄影室的操作室且统一操作所述 X 射线透视摄影台及所述高电压

发生器的遥控操作台。

X 射线透视摄影台及 X 射线摄影系统

技术领域

[0001] 本发明涉及一种进行被检体的透视摄影的 X 射线透视摄影台。特别是涉及一种适合介入放射 (Inter-Ventional Radiology :IVR) 的 X 射线透视摄影台。

背景技术

[0002] 近年来,广泛推行一种边进行 X 射线透视边同时进行治疗的 IVR 技术。在 IVR 中,有时需要医生、护士、技师等多人介入到手术中,同时,将内窥镜、监视器、超声波诊断装置等各种仪器配置到被检体的周围。因此,在被检体的周围以高的自由度确保人站立位置及各种仪器的配置空间是至为重要的。

[0003] 在这样的 IVR 中,大多利用支承载置有被检体的台板的 X 射线透视摄影台。作为这样的摄影台有专利文献 1 记载的摄影台。该摄影台具有 :相对于地板面固定的支承架、配置于支承架上并载置被检体的台板、对被检体照射 X 射线的 X 射线发生器、对穿过被检体的 X 射线进行检测的 X 射线检测器。X 射线发生器设置于受支承架支承的支柱部的前端。另一方面,X 射线检测器在支承架内相对于 X 射线发生器相对配置。而且,通过使该支柱在支承架的长度方向 (被检体的体轴方向) 进行移动,来改变 X 射线发生器与被检体相对的位置。

[0004] 另一方面,作为所谓的悬吊式 X 射线透视摄影台有专利文献 2 记载的摄影台。该摄影台也具有承载被检体的台板,同时还具有 :对被检体照射 X 射线的 X 射线发生器、对穿过被检体的 X 射线进行检测的 X 射线检测器。但是,该装置中的 X 射线发生器为从天花板上垂下的构成。

[0005] 专利文献 1 : (日本) 特开平 10-248839 号公报

[0006] 专利文献 2 : (日本) 特开 2004-160263 号公报

[0007] 但是,近年来,随着 IVR 的发展,要求从被检体的头部侧和左右体侧三方接近被检体,专利文献 1 所述的摄影台,不能适应这样的要求。具体而言,正如参照专利文献 1 的图 7 时了解到的那样,该摄影台的支柱从支承架向垂直方向延伸,然后,由从该支柱向与支承架的长度方向相垂直的方向延伸的臂来支承 X 射线发生器。因此,向被检体的接近被限制在头部侧和左右体侧中没有支柱的侧这两个方向。而且,在对被检体的腹部进行摄影时,存在下述问题,即,由于从被检体的头部侧至被检体的腹部的距离长,因此,实质上只能从被检体的一体侧接近。

[0008] 另一方面,专利文献 2 所述的装置中,虽然便于进行台板周边的人站立位置的确保,但是使 X 射线发生器从天花板在 X-Y 方向可移动地垂下,因此,需要相当大的规模的天花板行驶用轨道。其结果是,有时若 X 射线装置的设置空间的天花板较低,则不能引入悬吊式 X 射线装置。另外,在采用从天花板上悬挂 C 臂的构成的情况下,由于以从天花板上悬挂 C 臂的支架为中心使 C 臂转动,因而需要装置自身的设置空间。

发明内容

[0009] 本发明是鉴于上述情况而设立的,其目的之一在于提供一种 X 射线透视摄影台及使用该摄影台的 X 射线透视摄影台,其通过简单的构成而易于确保台板周围人的站立位置。

[0010] 本发明的 X 射线透视摄影台具备:载置于地板面的台座部;被台座部支承且向台座部的一侧面突出的支承臂部;受支承臂部支承且在与支承臂部的突出方向大致垂直的方向延伸的支承架;受支承架支承且载置有被检体的台板。另外,本发明的 X 射线透视摄影台还具备:对被检体照射 X 射线的 X 射线发生器;受支承架支承且支承所述 X 射线发生器的支柱部;在支承架内部与 X 射线发生器相对配置且对穿过被检体的 X 射线进行检测的 X 射线检测器。而且,本发明的 X 射线透视摄影台的特征在于,所述支柱部的所述支承架侧的端部和所述 X 射线发生器侧的端部在支承架的长度方向上偏离。

[0011] 根据本发明的 X 射线透视摄影台,由于支柱部的支承架侧的端部和 X 射线发生器侧的端部在支承架的长度方向上偏离,因此,可以在隔着 X 射线发生器的支承架的两侧确保站立位置。

[0012] 下面,详细说明本发明的 X 射线透视摄影台。

[0013] 为了确保上述的站立位置,只要使支承架侧的端部和 X 射线发生器侧的端部在支承架的长度方向上偏离即可,支柱部的形状无特别限制。例如,既可以使支柱部在向支承架的宽度方向突出之后,向支承架的长度方向延伸,也可以向支承架的倾斜方向(支承架的宽度方向和长度方向之间的方向)延伸。

[0014] 在前者的情况下,例如支柱部的构成包含:从支承架向垂直方向延伸的主柱、从主柱的前端部向支承架的宽度方向延伸的第一臂部、从第一臂部的前端部向支承架的长度方向延伸且通过其前端部支承 X 射线发生器的第二臂部。另外,支柱部的构成也可以包含:从支承架沿垂直方向延伸、且随着趋向前端部而在支承架的宽度方向上延伸的弯曲支柱、从弯曲支柱的前端部向支承架的长度方向延伸并由其前端部支承 X 射线发生器的第二臂部。

[0015] 在后者的情况下,支柱部也可以构成为从支承架侧朝向 X 射线发生器侧沿倾斜方向向上突出。具体而言,构成为,从支承架向垂直方向延伸,随着趋向前端部而在支承架的宽度方向和长度方向的中间的方向上延伸。根据这样的构成,能够使从支承架至 X 射线发生器的接合最短,且可以用一个部件构成支柱部,因此可以使装置轻量化。

[0016] 优选为倾斜向上突出的支柱部以向偏离支承架的方向变凸的形式弯曲。利用这样的构成,不仅可以确保做手术者的站立位置,而且还可以拓宽该站立位置的高度方向的空间。其结果可以提高在该站立位置的做手术者的作业性。

[0017] 另外,优选为本发明的 X 射线透视摄影台还具备用于进行更合适的透视摄影的构成。具体而言,可以列举相对于支承臂部在支承架的长度方向滑动自如地构成支承架。该构成是使支承架相对于地板面可以在支承架的长度方向滑动移动的构成。通过滑动自如地构成支承架,参照图 12 并如下述的实施例说明的那样,可以既确保做手术者的站立位置,又可以在 X 射线的照射范围内贯穿宽范围进行移动并对被检体进行透视摄影。另外,也可以如专利文献 1 的摄影台那样使受支承架支承的地板面相对于支承架滑动自如地构成。

[0018] 下面,说明本发明的 X 射线透视摄影台的支柱部及支承架之外的构成。

[0019] 本发明的摄影台的台座部为收纳有对摄影台的各构成进行控制的控制部等的壳体。该台座部载置于地板面且支承本发明的摄影台。

[0020] 支承臂部是以向台座部的一侧面侧突出的方式被支承于台座部且对支承架进行支承的部件。优选为支承臂部以转动自如地支承着支承架的方式经由轴部被支承于台座部。通过转动自如地构成支承臂部,可以自如地变更被检体的姿势。另外,优选相对于台座部升降自如地构成支承臂部(支承架)。这样,通过升降自如地构成支承臂部,易于将被检体搭载于配置在支承架之上的台板上,另外,还可以调节台板的高度以易于使做手术者进行作业。

[0021] X射线发生器只要使用具有产生X射线的X射线管球的公知的装置即可。另外,优选将X射线发生器摆动自如地支承于支柱部以在支承架的长度方向使X射线的照射方向振动。

[0022] X射线检测器可以使用组合有图象增强器和TV摄像机的装置及X射线平面检测器(Flat Panel Detector:FPD)。特别是在考虑到将X射线检测器配置于支承架内时,优选使用小型且轻量的FPD。

[0023] 另外,优选为X射线透视摄影台具备对被检体的透视影像进行显示的显示装置。该显示装置也可以设置于有别于摄影台的另一装置上,但优选与摄影台设置成一体。在将显示装置设成与摄影台一体的情况下,优选为显示装置通过多关节的臂支承于台座部。通过这样的构成,很容易将显示装置配置于对IVR没有干扰的位置,且很容易使显示装置朝向做手术者易于看清的方向。

[0024] 但是,在透视摄影中,有时要边压迫被检体的关心部位边进行透视摄影。因此,本发明的摄影台也可以具备在被检体的摄影时压迫被检体的关心部位的压迫筒和一端侧与所述压迫筒连接另一端与支柱部连接的伸放臂。而且,在该压迫筒压迫被检体的关心部位时,通过伸放臂使压迫筒向上述关心部位伸放。相反,在压迫筒没有压迫关心部位时,最好以将伸放臂收纳于支柱部的方式构成。当然,也可以将压迫筒也收纳于支柱部。若采用在不使用压迫筒时,将伸放臂及压迫筒收纳于支柱部的构成,则可以防止这些部件对摄影的影响。

[0025] 使用以上说明的X射线透视摄影台并构成进行被检体的透视摄影的X射线透视摄影系统的时,至少具备以下的构成即可。

[0026] I. 本发明的X射线透视摄影台

[0027] II. 向摄影台的X射线发生提供电力的高电压发生器

[0028] III. 对摄影台及高电压发生器进行综合操作的遥控操作台

[0029] X射线透视摄影系统的各构成的配置没有特别限定,优选的是,将摄影台配置于摄影室,将遥控操作台设置于有别于摄影室的另一操作室。此时,虽然将高电压发生器设置于摄影室、操作室或者不同于它们的其它房间的任意一个也不要紧,但是,考虑到摄影台和高电压发生器的布线,优选设置于摄影室。

[0030] 此外,也可以在摄影室内设置用于使不同于做手术者的其他摄影技师对摄影台进行操作的接近操作台。

[0031] 在利用上述这样的本发明的X射线投影摄像系统进行被检体的透视摄影时,将被检体载置于台板(支承架)上并从X射线发生器照射X射线。照射出的X射线穿过被检体并由支承架内的X射线检测器进行检测,而取得与X射线的入射量相对应的图像数据。对所取得的图像数据进行各种图像处理之后,作为透视影像而显示在显示装置上。由于使用

本发明的 X 射线透视摄影台,在进行 IVR 时,可以使该系统从被检体的两侧接近。

[0032] 根据本发明的 X 射线透视摄影台及 X 射线透视摄影系统,由于支柱部的支承架侧的端部和 X 射线发生器侧的端部在支承架的长度方向上偏离,因而可以在隔着 X 射线发生器的支承架的两侧确保站立位置,因此,由于做手术者可以从被检体的两侧接近被检体,因而适合进行 IVR。

附图说明

[0033] 图 1 是表示于实施方式的 X 射线透视摄影系统的概略构成图;

[0034] 图 2 是表示于实施方式的 X 射线透视摄影台的立体图;

[0035] 图 3 是表示在 X 射线透视摄影台上被检体和做手术者的配置状态的立体图;

[0036] 图 4 是表示在 X 射线透视摄影台上被检体和做手术者的配置状态的上面图;

[0037] 图 5 是表示在 X 射线透视摄影台上被检体和做手术者的配置状态的侧面图;

[0038] 图 6 是表示去掉覆盖 X 射线透视摄影台的各部的罩并从与图 2 相反的方向看到的该摄影台的立体图,即了解到使支承臂部相对于台座部动作的机构的图;

[0039] 图 7 是表示去掉覆盖 X 射线透视摄影台的各部的罩并从下方看到的该摄影台的立体图,即了解到使支承架相对于支承臂部动作的机构的图;

[0040] 图 8 是表示去掉覆盖 X 射线透视摄影台的各部的罩并从下方看到的该摄影台的立体图,即了解到使支柱部相对于支承架动作的机构的图;

[0041] 图 9 是表示去掉覆盖 X 射线透视摄影台的各部的罩并从下方看到的该摄影台的立体图,即了解到使 FPD 相对于支承架在支承架的长度方向动作的机构的图;

[0042] 图 10 是表示去掉覆盖 X 射线透视摄影台的各部的罩并从下方看到的该摄影台的立体图,即了解到使 FPD 相对于支承架在支承架的宽度方向动作的机构及 FPD 进行转动动作的机构的图;

[0043] 图 11 是表示对被检体的胸部附近进行透视摄影的状态的图,(A) 表示没有使支承架动作的状态,(B) 表示使支承架动作的状态;

[0044] 图 12 是表示对被检体的下腹部附近进行透视摄影的状态的图,(A) 表示没有使支承架动作的状态,(B) 表示使支承架动作的状态;

[0045] 图 13 是表示将本发明的 X 射线透视摄影系统应用于肺生检的状态的说明图;

[0046] 图 14 是表示将本发明的 X 射线透视摄影系统应用于 PTCD 手术的状态的说明图;

[0047] 图 15 是表示将本发明的 X 射线透视摄影系统应用于脊髓腔造影(脊髓 X 线造影术)的状态的说明图;

[0048] 图 16 是表示将本发明的 X 射线透视摄影系统应用于腹部血管摄影的状态的说明图;

[0049] 图 17 是表示将本发明的 X 射线透视摄影系统应用于 ERPC 手术的状态的说明图;

[0050] 图 18 是表示将本发明的 X 射线透视摄影系统应用于泌尿系统的手术的状态的说明图;

[0051] 图 19 是表示将本发明的 X 射线透视摄影系统应用于健康诊断的状态的说明图。

具体实施方式

[0052] 下面,参照附图来说明本发明的X射线透视摄影台及使用了该摄影台的X射线透视摄影台。

[0053] 如图1所示,本发明的X射线透视摄影系统具备:X射线透视摄影台1、向该摄影台提供电力的高电压发生器3、将从高电压发生器供给的电力波形的波尾切掉的波尾遮断装置4、对这些仪器进行统一操作的遥控操作台2。构成系统的仪器中,X射线透视摄影台1、高电压发生器3及波尾遮断装置4被配置于进行被检体P的透视摄影的摄影室110,遥控操作台2设置于与摄影室100相邻的操作室200。操作室200具有可以屏蔽掉在摄影室100产生的X射线的结构,以防止辐射到对摄影台1进行操作的摄影技师W1、W2。另外,在摄影室100和操作室200之间设置有窗口200W,其可以从操作室200对摄影室100的情况进行监视。该窗口200w按照也可以屏蔽来自摄影室100的X射线的方式由铅玻璃等形成。

[0054] 在利用该摄影系统边进行被检体P的透视摄影边同时进行治疗即进行所谓的IVR时,使被检体P躺在摄影台1的台板40上,并在被检体P的周围安置做手术者OP1~OP3。而且,根据IVR的手术模式由摄影技师W1、W2操作遥控操作台2并调节照射到被检体P的X射线的强度。根据输入到遥控操作台2的X射线的强度和照射间隔,高电压发生器3间歇性地将具有脉冲波形的管电流提供给摄影台1(X射线发生器)。摄影台1根据该管电流向被检体P间歇性地照射X射线,将与各X射线相对应的被检体P的透视图像连续地显示在显示装置80上。在此,在向摄影台1提供管电流时,通过利用波尾遮断装置4将具有脉冲波形的管电流的波尾切断,就可以进行稳定的透视摄影。

[0055] (X射线透视摄影台的整体构成)

[0056] 如图2~5所示,X射线透视摄影台1具备:载置于地板面上的台座部10、受台座部10支承且向台座部10的一侧面侧突出的支承臂部20、受支承臂部20支承且在与支承臂部20的突出方向大致垂直的方向延伸的支承架30、受支承架30支承且载置被检体P的台板40。另外,该X射线透视摄影台1还具备:向被检体P照射X射线的X射线发生器60、受支承架30支承且支承上述X射线发生器60的支柱部50、在支承架30的内部与X射线发生器60相对配置且对穿过被检体P的X射线进行检测的FPD(X射线检测器)70。此外,X射线透视摄影台1还具备对被检体P的透视影像进行显示的监视器(显示装置)80。

[0057] X射线透视摄影台1可以以下述列举的方式使各构成沿图2的箭头的方向进行动作。

[0058] A1方向…支承架30相对于台座部10的长度动方向(与支承臂部20的突出方向相垂直的方向)

[0059] A2方向…支承架30相对于台座部10的升降动方向(与地板面垂直方向)

[0060] A3方向…支承架30的起倒动作方向(以支承臂的突出方向为轴的转动方向)

[0061] A4方向…支柱部50相对于支承架30的长度动方向(支承架30的长度方向)

[0062] A5方向…支柱部50相对于支承架30的左右动方向(支承臂部20的突出方向)

[0063] A6方向…X射线发生器60相对于支柱部50的前端的转动动作方向(以A5方向为中心的转动方向)

[0064] A7方向…FPD70相对于支承架30的长度动方向(支承架30的长度方向)

[0065] A8方向…FPD70相对于支承架30的左右动方向(支承臂部20的突出方向)

[0066] A9方向…FPD70的转动动作方向(以地板面垂直方向为中心的转动方向)

[0067] 通过使摄影台 1 的各构成在上述 A1 ~ A9 方向移动,可以使躺在台板 40 上的被检体 P 的位置及照射到被检体 P 的 X 射线的照射范围发生变化。其结果是,能够高效且准确地进行被检体 P 的透视摄影。

[0068] 下面,详细说明 X 射线透视摄影台 1 的各构成,同时,也一起说明使各构成动作的机构。在这些说明时,基本上参照图 2 ~ 5,但根据需要还参照表示取下摄影台 1 的外包装的状态的图 6 ~ 10。

[0069] (台座部)

[0070] 台座部 10 为支承整个摄影台 1 的壳体。如图 6 所示,在该台座部 10 的内部收纳有使支承臂部 20 相对于台座部 10 进行升降的 A2 方向升降机构 12m 及使支承臂部 20 相对于台座部 10 进行转动 A3 方向转动机构 13m。另外,在与支承这些机构的框架 10s 相邻的侧板 11 上安装有多个对各构成进行控制的控制基板。

[0071] A2 方向升降机构 12m 具备有设置于台座部 10 的框架 10s 上的升降架 101、和沿着升降架 101 在台座部 10 的上下方向进行升降的升降机构 12u。升降机构 12u 具有电动机 121 及受电动机 121 的驱动而进行转动的升降小齿轮 122,通过该升降小齿轮 122 和上述升降架 101 的啮合而使升降机构 12u 沿着升降架 101 进行升降。另外,在升降机构 12u 上支承有 A3 方向转动机构 13m。

[0072] A3 方向升降机构 13m 具有电动机 131、和与下述的支承臂部 20 连结的转轴部 13s。而且,电动机 131 的驱动力经由两级减速器传递到转轴部 13s。因此,通过电动机 131 的驱动可以使转轴部 13s 转动。

[0073] (支承臂部)

[0074] 支承臂部 20 具备台座部侧连结片 21 和支承架侧连结片 22,台座部侧连结片 21 经由上述的转轴部 13s 被支承于台座部 10。即,支承臂部 20 经由转轴部 13s 而轴支承于台座部 10 的 A3 方向转动机构 13m,在图 2 的箭头 A3 方向转动自如地构成。另外,如前所述,由于 A3 方向转动机构 13m 支承于升降机构 12u,因而支承臂部 20 在图 2 的箭头 A2 方向升降自如地构成。

[0075] 另一方面,在支承臂部 20 的支承架侧连结片 22 上设置有使支承架 30 相对于支承臂部 20 在支承架 30 的长度方向进行滑动的 A1 方向滑动机构 22m(参照图 7)。A1 方向滑动机构 22m 具备:电动机 221、受电动机 221 的驱动而进行转动的主动链轮 222、两个从动链轮 223a、223b、与这些链轮 222、223a、223b 啮合的链 224。链 224 的两端部被固定于支承架 30 的固定部(未图示)。因此,通过主动链轮 222 的转动可以使链 224 在图 7 的左右方向送出,其结果是,可以使支承架 30 在相对于支承臂部(支承架侧连结片 22)的图 2 的箭头 A1 方向进行滑动。

[0076] (支承架)

[0077] 支承架 30 通过上述的 A1 方向滑动机构 22m 相对于支承臂部 20 在与支承臂部 20 的突出方向相垂直的方向(图 2 的 A1 方向)可滑动地构成。在该支承架 30 的上部设置有载置被检体的台板 40。在本实施例的摄影台 1 上,台板 40 被固定,但其也可以相对于支承架 30 滑动自如地构成。另外,支柱部 50 的相反侧的支承架 30 的侧面及支承架 30 的端面中,在支柱部 50 的弯曲方向侧的端面(图 2 上的左侧)设置有操作面板 310、302。通过该操作面板 301、302 可以在图 2 的 A1 ~ A9 方向驱动相对应的各构成。另外,通过操作面板

301、302 还可以使下述的压迫装置 90 工作。

[0078] 在该支承架 30 的内部设置有使支柱部 50 相对于支承架 30 在台板 40 的长度方向进行滑动的 A4 方向驱动机构 30m(参照图 7)。A4 方向滑动机构 30m 具有 : 设置于支承架 30 的长度方向的一端侧的电动机 331、受电动机 331 的驱动而转动的主动链轮 332、设置于支承架 30 的另一端侧的从动链轮 333、连结两链轮 332、333 的链 334。如下所述, 在链 334 上固定有支柱部 50 的基底部 51, 通过利用链轮 332、333 使链 334 转动, 可以使基底部 51 即支柱部 50 在附图的左右方向 (图 2 上的 A4 方向) 进行滑动 (同时参照图 8)。

[0079] 此外, 在支承架 30 的内部设置有 FPD 驱动机构 70m, 但关于该 FPD 驱动机构 70m 将在 FPD 项进行详细叙述。

[0080] (支柱部)

[0081] 支柱部 50 具备 : 利用 A4 方向滑动机构在支承架 30 的长度方向滑动自如地构成的基底部 51、固定于基底部的支柱主体 52、由支柱主体 52 的前端支承 X 射线发生器 60 的连结部 53。支柱主体 52 从基底部 51 向垂直方向延伸, 同时, 随着朝向连结部 53 而在支承架 30 的长度方向和宽度方向这两个方向上延伸 (特别是参照图 4、5)。因此, 可以在夹着 X 射线发生器 60 的支承架 30 的两侧确保做手术者 OP1、OP3 的站立位置, 可以从被检体 P 的头部侧及两侧三方接近被检体 P。

[0082] 支柱部 50 的支柱主体 52 以向远离支承架 30 的方向变凸的方式, 即向台座部 10 侧突出的方式弯曲 (特别是参照图 2、3)。因此, 支柱主体 52 不会妨碍站立在支柱部 50 旁的做手术者 OP3 的活动。

[0083] 此外, 支柱主体 52 中与支承架 30 对置的一侧设置有压迫装置 90。压迫装置 90 是用于边压迫被检体 P 的关心部位边进行摄影的装置。

[0084] 如图 8 所示, 支柱部 50 的基底部 51 具备有固定于 A4 方向滑动机构 30m 的链 334 上的滑动片 51p、和从滑动片 51p 向台座部 10 侧延伸的基底框架 51q。另外, 基底部 51 还具有使支柱部相对于支承架 30 在支承架 30 的宽度方向滑动的 A5 方向滑动机构 51u。A5 方向滑动机构 51u 具有电动机 511、和受电动机的驱动而转动的小齿轮 512, 该小齿轮 512 与设置在基底框架 51q 上的齿条 514 相啮合。即, 通过小齿轮 512 的转动而使 A5 方向滑动机构 51u 沿着齿条 514 进行滑动, 且使机构 51u 相对于基底框架 51q 在支承架 30 的宽度方向进行移动。在此, A5 方向滑动机构 51u 与支柱主体 52 连结, 通过使 A5 方向滑动机构 51u 在支承架 30 的宽度方向进行移动, 可以使支柱部整体在同方向 (在图 2 上为 A5 方向) 上进行移动。

[0085] 在支柱部 50 的连结部 53 的内部设置有用使 X 射线发生器 60 相对于连结部 53 转动的 A6 方向转动机构 53m(参照图 8)。A6 方向转动机构 53m 具备 : 电动机 531、随着电动机 531 的转动而转动的主动滑轮 532、端部设置有从动滑轮 533 的转轴部 53s、连结两滑轮 532、533 的皮带 534。因此, 通过使主动滑轮 532 转动而可以使转轴部 53s 转动, 其结果是, 可以使转轴部 53s 中固定在从动滑轮 533 的相反端部的 X 射线发生器 60 相对于支柱部 50 的前端部 (连结部 53 的前端部) 在图 2 的 A6 方向转动。

[0086] (X 射线发生器)

[0087] X 射线发生器 60 被安装于支柱部 50 的前端侧, 是对被检体 P 照射 X 射线的仪器。X 射线发生器 60 只要使用具有公知的构成的装置即可, 其具有从高压发生器 3 接受电力

供给并产生 X 射线的 X 射线管球。另外,在 X 射线发生器 60 上也可以设置限制 X 射线的照射范围的公知的可动光阑及有选择地使特定能量的 X 射线穿过的 X 射线过滤器等。

[0088] 该 X 射线发生器 60 构成为通过上述的 A6 方向转动机构 53m 在沿图 2 的箭头 A6 方向转动,其可以使 X 射线的照射方向在台板 40 的长度方向振动。

[0089] (FPD)

[0090] FPD70 将多个检测元件配置成二维阵列状而构成,是从 X 射线发生器 60 照射并对与穿过被检体 P 的 X 射线的射入量相对应的图像数据进行检测的仪器。如图 7 所示,该 FPD70 配置于支承架 30 的内部即 FPD 驱动机构 70m 上,结构上与支承 X 射线发生器的支柱部 50 互不连结。因此,在该 X 射线摄影台 1 内,通过控制以与 X 射线发生器 60 相对置的方式使 FPD70 在相对于支承架 30 的支承架 30 的长度方向(图 2 的 A7 方向)及支承架 30 的宽度方向(图 2 的 A8 方向)进行工作。具体而言,以使 X 射线的光轴穿过 FPD70 的中心的方式且通过控制而使 FPD70 进行工作。另外,用于以从动于 X 射线发生器 60 的方式而使 FPD70 工作的控制是基于对与支承架 30 相对的支柱部 50 的基底部 51 的滑动状态及与基底部 51 相对的支柱主体 52 的滑动状态进行检测的传感器而进行的。

[0091] 配置 FPD70 的驱动机构 70m 具备:使 FPD70 在相对于支承架 30 的支承架 30 的长度方向滑动的 A7 方向滑动机构 71m、使 FPD70 在相对于支承架 30 的支承架 30 的宽度方向滑动的 A8 方向滑动机构 72m(参照图 9、图 10)。

[0092] A7 方向滑动机构 71m 具有:被固定于支承架 30 上且沿支承架 30 的长度方向延伸的齿条 714、和沿着该齿条 714 移动的 A7 方向滑动机构 71u。A7 方向滑动机构 71u 具有电动机 711、和受电动机 711 的驱动而转动的小齿轮 712。由于该滑动机构 71u 的小齿轮 712 与支承架 30 的齿条 714 相啮合,因而通过使小齿轮转动就可以使滑动机构 71u 沿着齿条 714 移动。

[0093] 在 A7 方向滑动机构 71u 上固定有在支承架 30 的宽度方向延伸的齿条 724。另外,在 A7 方向滑动机构 71u 的上部还设置有 A8 方向滑动机构 72u,该 A8 方向滑动机构 72u 具备与该齿条 724 啮合的小齿轮 722、和使小齿轮 722 转动的第一电动机 721。因此,通过使 A8 方向滑动机构 72u 的小齿轮转动,可以使该滑动机构 72u 沿 A7 方向滑动机构 71u 的齿条 724 移动。

[0094] 此外,A8 方向滑动机构 72u 还具备:与 FPD70 连结的转轴部 73s、使转轴部 73s 进行转动的第二电动机 731。因此,通过使转轴部 73s 转动,可以使 FPD70 转动(图 2 的箭头 A9 方向)。该转轴部 73s 使 FPD70 按 90° 单位进行转动。即,具备转轴部 73s 和第二电动机 731 的转动机构是用于改变 FPD70 的纵横方向的构成。

[0095] (显示装置)

[0096] 如图 2 所示,显示 80 由两个并列的监视器 81、82 构成,通过多关节的臂 800 被支承于台座部 10。监视器 81、82 可以显示被检体 P 的透视影像。另外,也可以将两个监视器 81、82 中的一方用作显示从摄影台 1 以外的仪器输入的影像。例如,也可以显示内窥镜影像及超声波影像等。

[0097] 支承监视器 81、82 的多关节臂 800 的构成包含:一端相对于台座部 10 被轴支为转动自如的第一臂 801、相对于第一臂被轴支为转动自如的弯曲臂 802、连接弯曲臂 802 和监视器 81、82 的连接部 803。监视器 81、82 被连接成以连结部为中心可转动,且可以在做手术

者易于看到的方向活动。另外,两个监视器 81、82 可以分别朝向不同的方向。

[0098] (压迫装置)

[0099] 如图 5 所示,压迫装置 90 具备:压迫筒 901、伸放臂 902、具有收纳它们的收纳部 903 的罩 904。压迫筒 901 是可以压迫被检体 P 的关心部位的圆锥台形状的部件。另外,伸放臂 902 是用于将压迫筒 901 保持于支柱部 50 且使压迫筒伸 901 向被检体 P 伸放的部件。该伸放臂 902 既可以是多个杆状部件折叠的结构,也可以是将多个杆状部件做成套管装的结构。其中,伸放臂 902 以下述方式构成,即,在将压迫筒向被检体 P 侧伸放时,使压迫筒 901 的中心轴与 X 射线的光轴相一致。压迫筒 901 和伸放臂 902 在不使用时可以收纳于罩 904 的收纳部 903。作为收纳状态具有:伸放臂 902 的整体、收纳压迫筒 901 的一部分的状态(图 5)、完全收纳两者的状态(图 2)。

[0100] (使用 X 射线透视摄影系统的透视摄影)

[0101] 参照图 11 来说明使用了以上说明的 X 射线透视摄影台 1 的 X 射线透视摄影系统的透视摄影的状态。另外,图 11 中,只表示透视摄影系统中的透视摄影台。另外,该图中的虚线表示 FPD70 的移动范围。

[0102] 首先,如图 11(A) 所示,在使用该系统对被检体 P 的头部附近进行摄影时,即使摄影台 1 的各构成完全不动,也可以从被检体 P 的头部侧、和夹着 X 射线发生器 60 的支承架 30 的两侧这三方来接近被检体 P。当然,如图 11(B) 所示,也可以采用使支承架 30 相对于支承臂部 20 向纸面的左侧移动的状态。该情况下,由于在站立于支柱部 50 旁边的做手术者 OP3 的背后不存在台座部 10,因而在做手术者 OP3 的背后既可以站立辅助人员也可以配置做手术者 OP3 所使用的手术器具等。

[0103] 另外,利用 IVR 的手术方法有时使 X 射线的照射范围从被检体 P 的胸部移动到下部腹部。因此,图 12(A) 表示 X 射线的照射范围从图 11(A) 或者 (B) 的状态移动到被检体 P 的下腹部的状态。在从图 11(A) 的状态转移到图 12(A) 的状态时,使支承架 30 相对于支承臂部 20 向纸面左侧移动,同时,使支柱部 50 相对于支承架 30 向纸面右侧移动。另一方面,在从图 11(B) 的状态转移到图 12(B) 的状态时,支承架 30 相对于支承臂部 20 不动,而使支柱部 50 相对于支承架 30 向纸面右方向移动。在该图 12(A) 的情况下,由于仍然可以在夹着 X 射线发生 60 的被检体 P 的两侧确保做手术者 OP1、OP3 的站立位置,因而正好适合 IVR。

[0104] 另一方面,在台板 40 相对于支承架 30 可滑动地构成的情况下,即使使台板 40 相对于支承架 30 在长度方向移动,仍然可以使 X 射线的照射范围从被检体 P 的胸部向下腹部移动。例如,若使台板 40 相对于支承架 30 从图 11(A) 的状态向纸面左方向移动,则其成为图 12(B) 的状态。但是,在台板 40 相对于支承架 30 移动时,弯曲应力作用于从支承架 30 上突出的台板 40 的局部,因此,可以使地板面相对于支承架 30 在长度方向移动的范围不会太大。因此,X 射线的照射范围只是从被检体 P 的胸部移动到心口附近。当然,若进一步使支柱部 50 相对于支承架 30 在纸面左右方向移动,则可以使 X 射线的照射范围从图 12(B) 的状态达到下部腹部附近,但是,在该情况下,虽然做手术者 OP1 可以根据 X 射线的照射范围移动到纸面右侧,但是,做手术者 OP3 将受到支承臂部 20 的干扰,而不能夹着 X 射线照射范围站立在与做手术者 OP1 面对面的位置。

[0105] 另一方面,与使台板 40 相对于支承架 30 动作相比较,在使支承架 30 相对于支承臂部 20 动作的图 12(A) 的情况下,如上所述,可以使 X 射线的照射范围移动到被检体 P 的

下腹部。这是由于,支承架 30 被牢固地保持于支承臂部 20,可以在支承架 30 的长度方向使支承架 30 相对于支承臂部 20 大幅度移动。即,在 X 射线的照射范围从图 11(A) 的状态移动到被检体 P 的下腹部时,与使台板 40 相对于支承架 30 进行移动相比较,还是使支承架 30 相对于支承臂部 20 进行移动更能够延长照射范围的移动量即所谓的行程。

[0106] (使用了本发明的 X 射线透视摄影系统的各种手术方法)

[0107] 下面,参照图 13 ~ 19 来说明将 X 射线透视摄影系统应用于各种手术方法的例子。另外,在这些图中,X 射线透视摄影系统中只表示 X 射线透视摄影台。

[0108] 图 13 是表示将本发明的 X 射线透视摄影系统应用于肺生检的状态的图。在该图中,做手术者 OP1 靠近被检体 P 的头部侧,且边确认内窥镜 es 的影像边进行手术。当然,若使显示装置 80 移动,则可以从支柱部 50 附近接近被检体 P。另外,还使辅助做手术者 OP2 及四轮车 wg 等位于支柱部 50 附近。

[0109] 图 14 是表示将本发明的 X 射线透视摄影系统应用于经皮穿肝胆道导液法 (Percutaneous Transhepatic Cholangio Drainage :PTCD) 的状态的图。在该图上,做手术者 OP1 靠近被检体 P 的侧方,且边确认超声波诊断装置 sw 的影像边进行手术。当然,还可以在使显示装置 80 进行移动时从支柱部 50 附近接近被检体 P。

[0110] 图 15 是表示将本发明的 X 射线透视摄影系统应用于脊髓腔造影 (脊髓 X 线造影术) 的状态的图。另外,还可以从支柱部 50 附近接近被检体 P。

[0111] 图 16 是表示将本发明的 X 射线透视摄影系统应用于腹部血管摄影检查的状态的图。如该图所示,可以在支柱部 50 的附件配置心电图记录仪 ed。

[0112] 图 17 是表示将本发明的 X 射线透视摄影系统应用于内窥镜的逆行性胆管胰腺管造影 (Endoscopic Retrograde Cholangio-pancreatography :ERPC) 检查的状态的图。在该图上,做手术者 OP1 靠近被检体 P 的侧方,且边内窥镜影像边进行透视摄影。另外,还可以从支柱部 50 附近接近被检体 P。

[0113] 图 18 是表示将本发明的 X 射线透视摄影系统应用于泌尿器官检查的状态的图。在该图中,做手术者 OP1 靠近被检体 P 的下腹部,且边确认内窥镜影像边进行透视摄影。另外,还可以从支柱部 50 附近接近被检体 P。

[0114] 图 19 是表示将本发明的 X 射线透视摄影系统应用于健康诊断的状态的图。在该图上,使台板 40、支承架 30 直立并进行摄影。该情况下,被检体 P 背靠台板 40,并在站立在安装于支承架 30 的下端的台 D 上的状态进行摄影。

[0115] 如以上说明所述,本发明的 X 射线透视摄影系统可以应用于各种用途如从各种 IVR 手术直至健康诊断。而且,在 IVR 手术中,由于多个做手术者可以从被检体 P 的两侧接近被检体 P,因而可以高效率地施行 IVR 手术。另外,由于多人加入 IVR 手术,因而可以由一个做手术者施行高难度的手术,却可以用短时间完成手术。其结果是,可以降低被检体 P 的负担。

[0116] 工业上应用的可行性

[0117] 具备本发明的 X 射线透视摄影台的 X 射线透视摄影系统可以适宜应用于 IVR 手术。

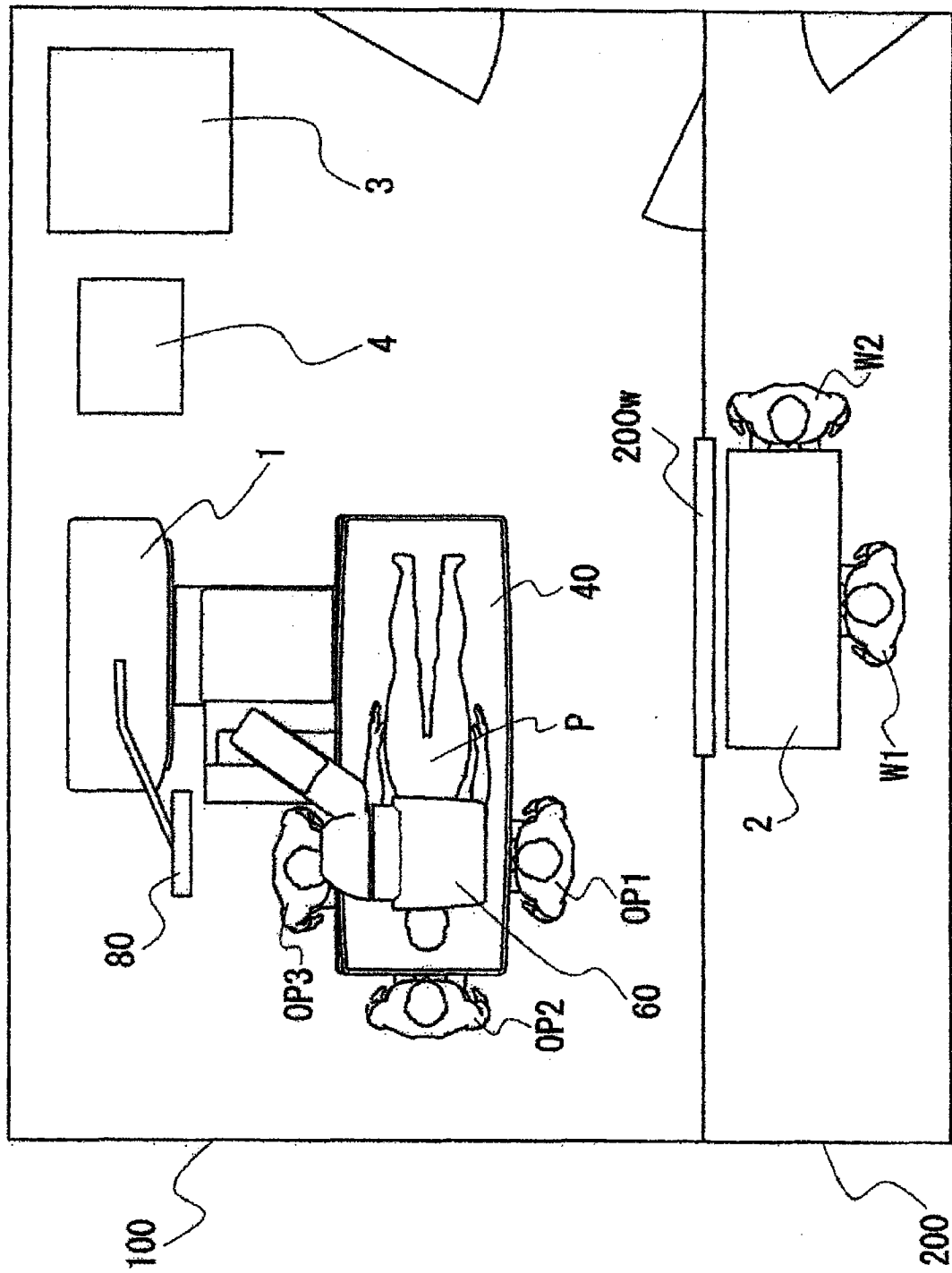


图 1

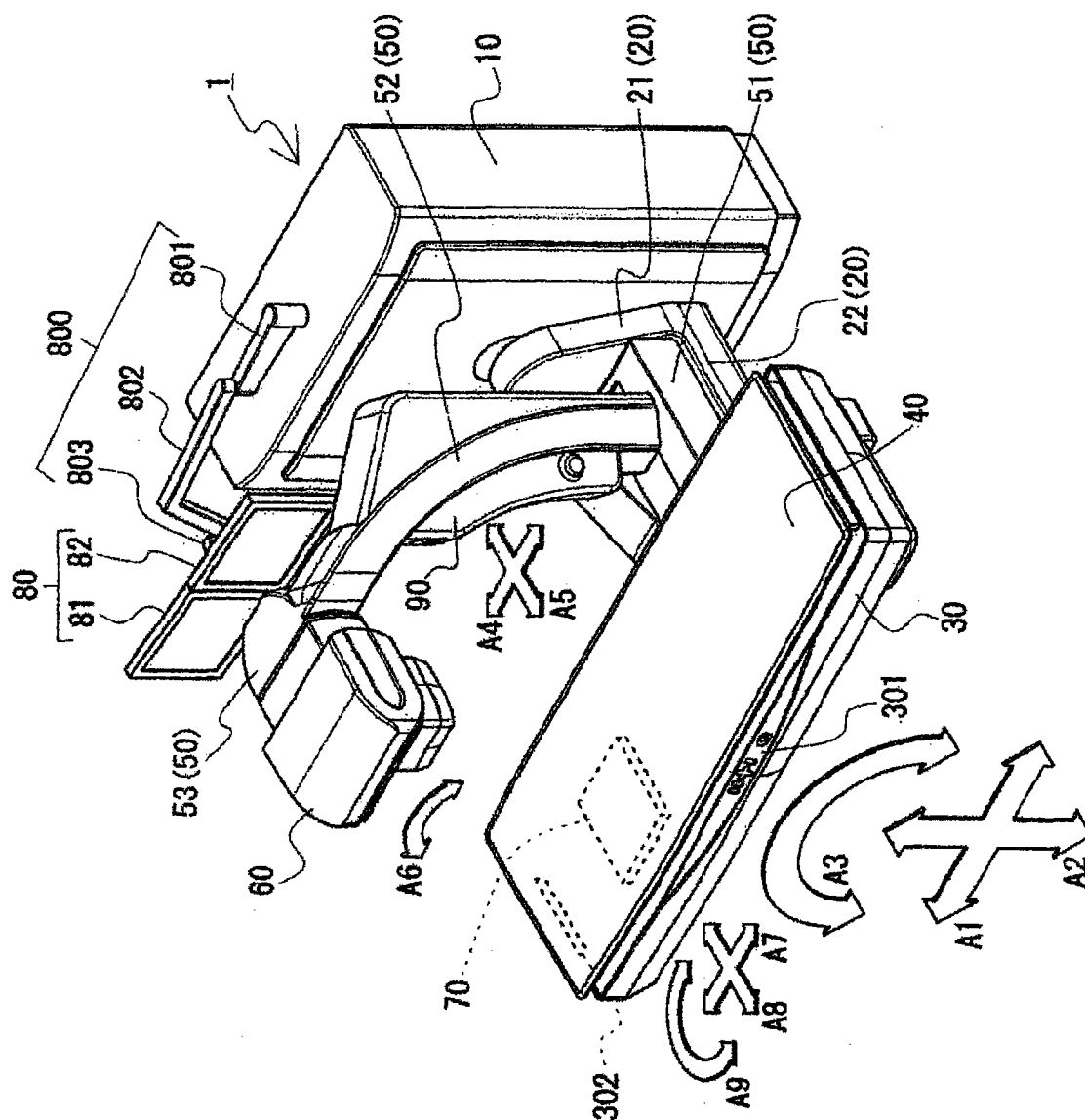


图 2

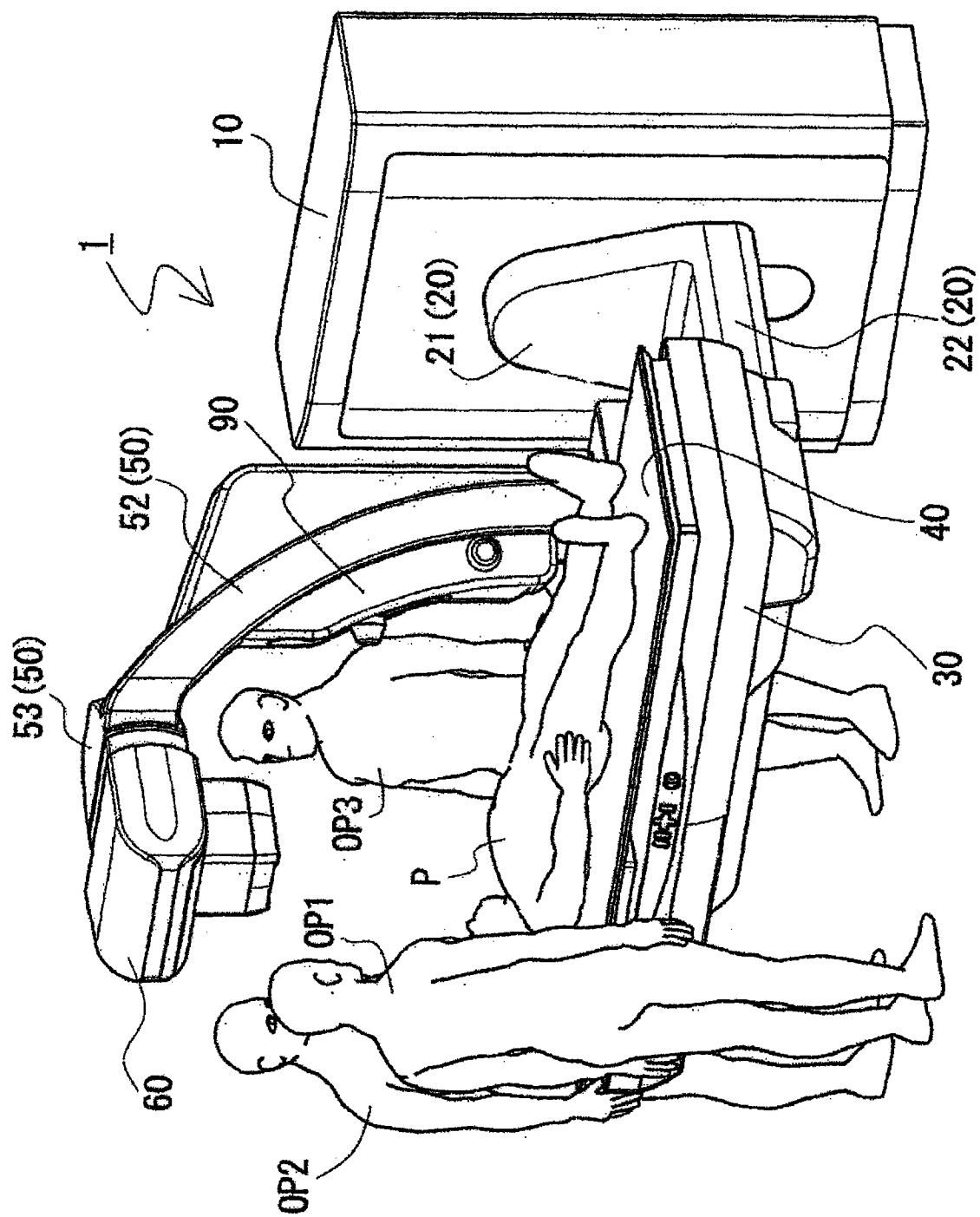


图 3

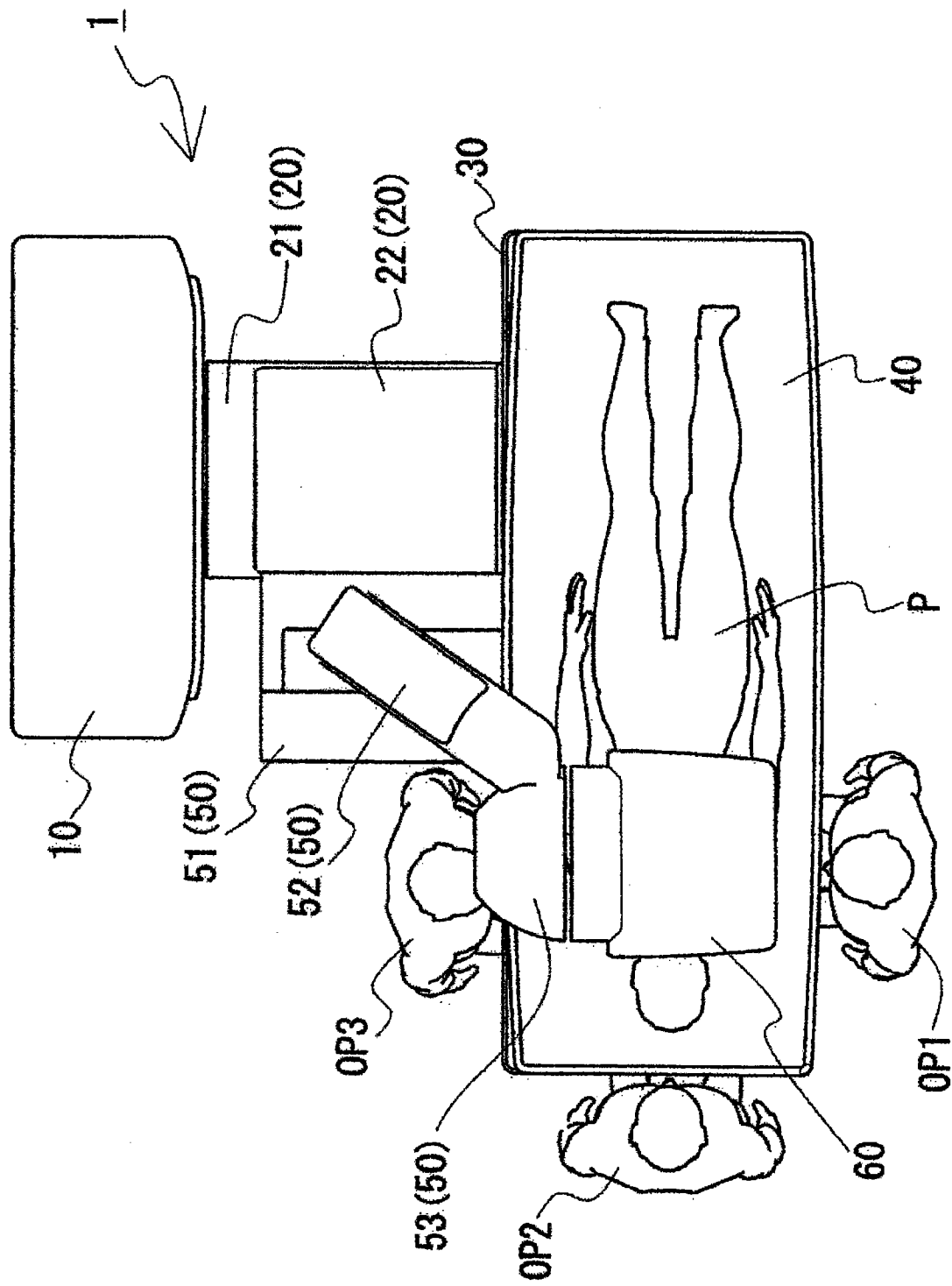


图 4

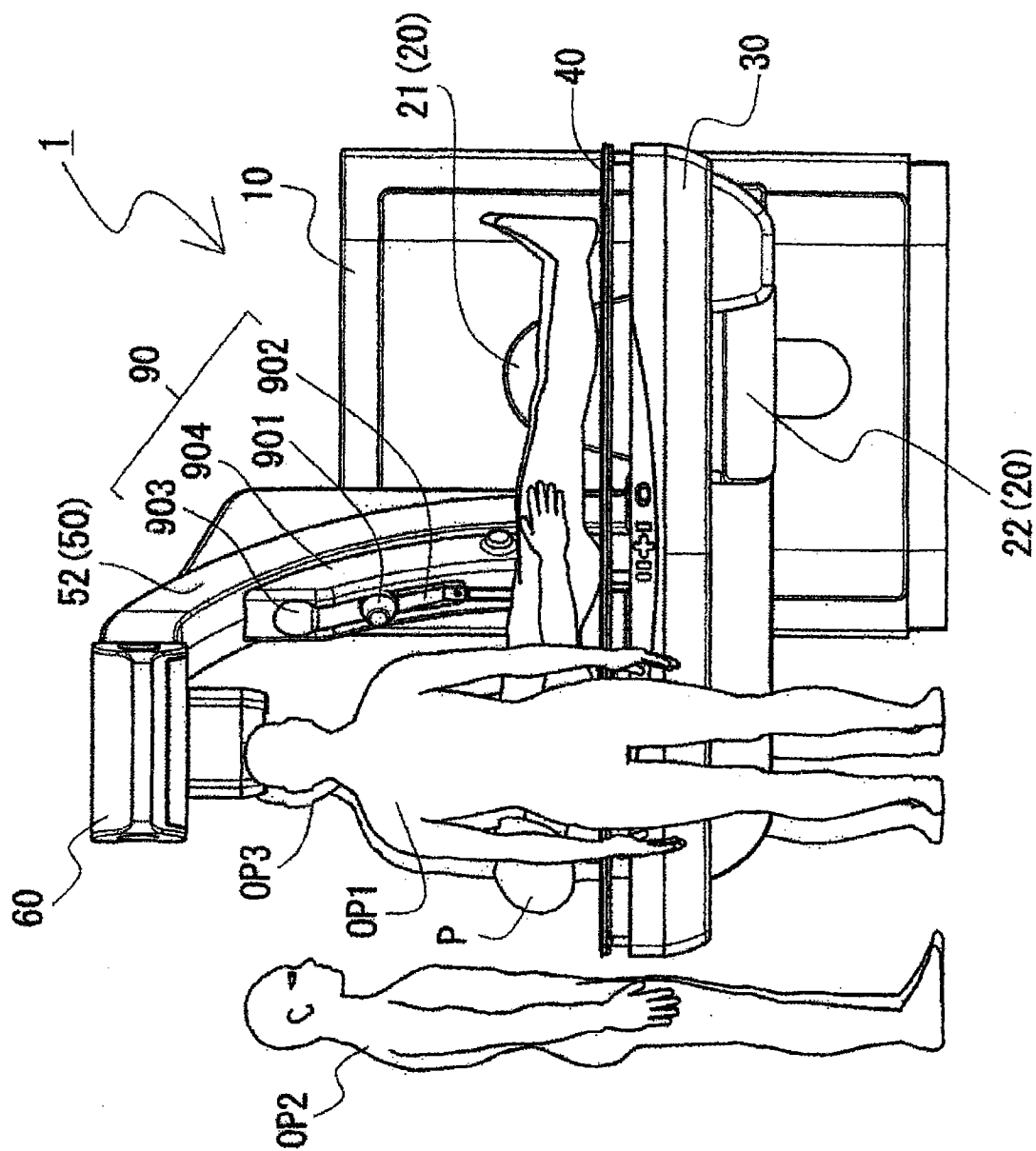


图 5

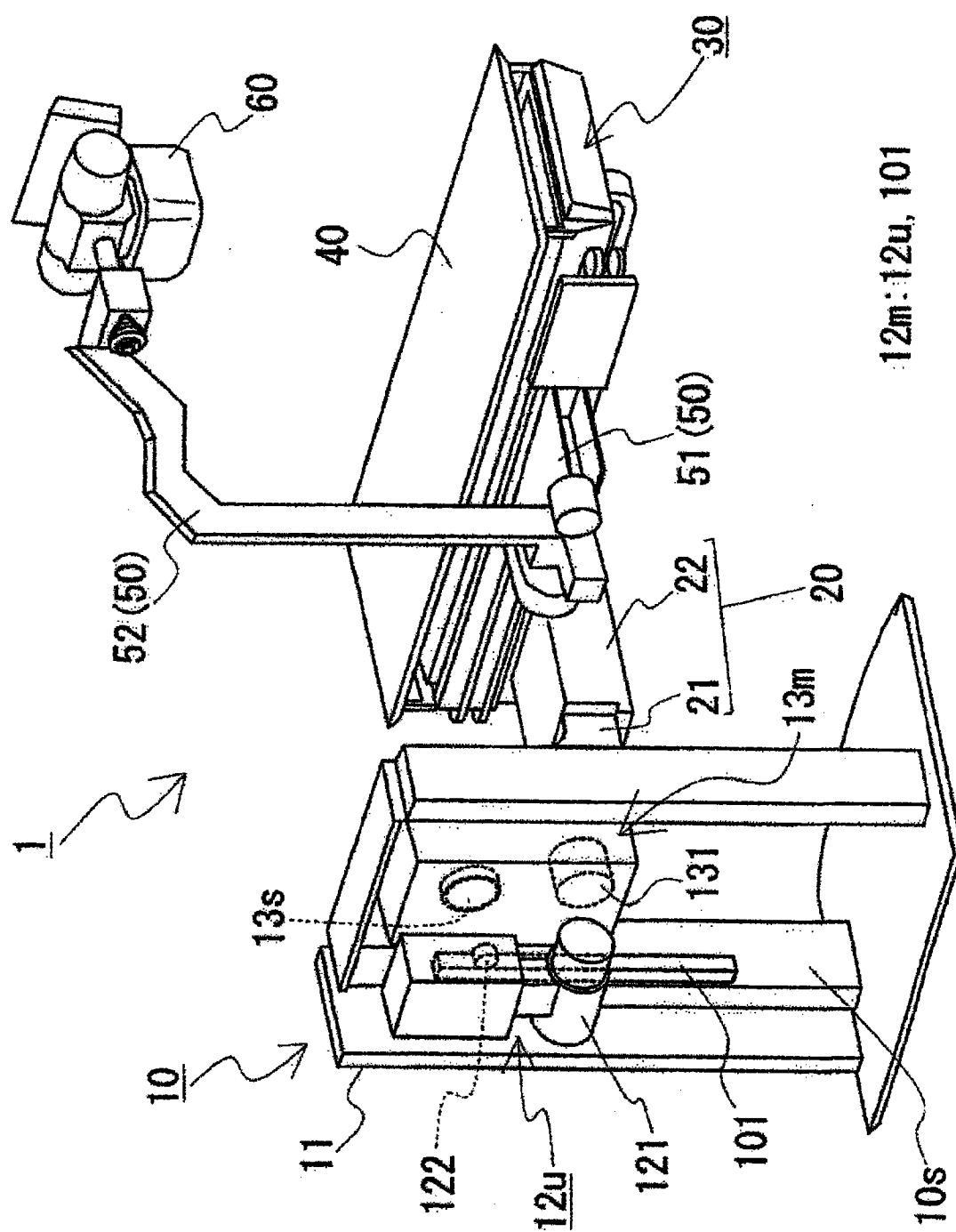
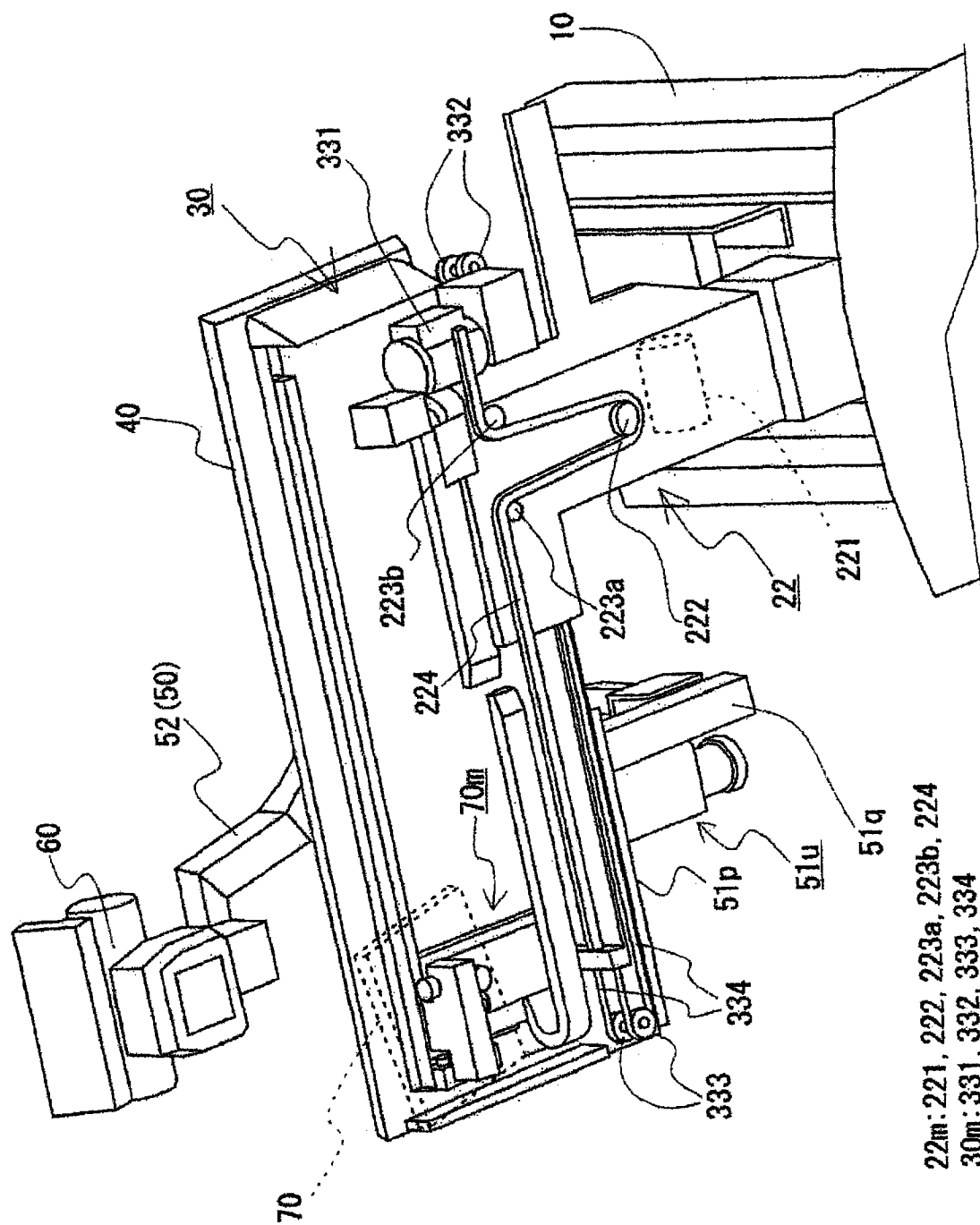


图 6



22m: 221, 222, 223a, 223b, 224
 30m: 331, 332, 333, 334

图 7

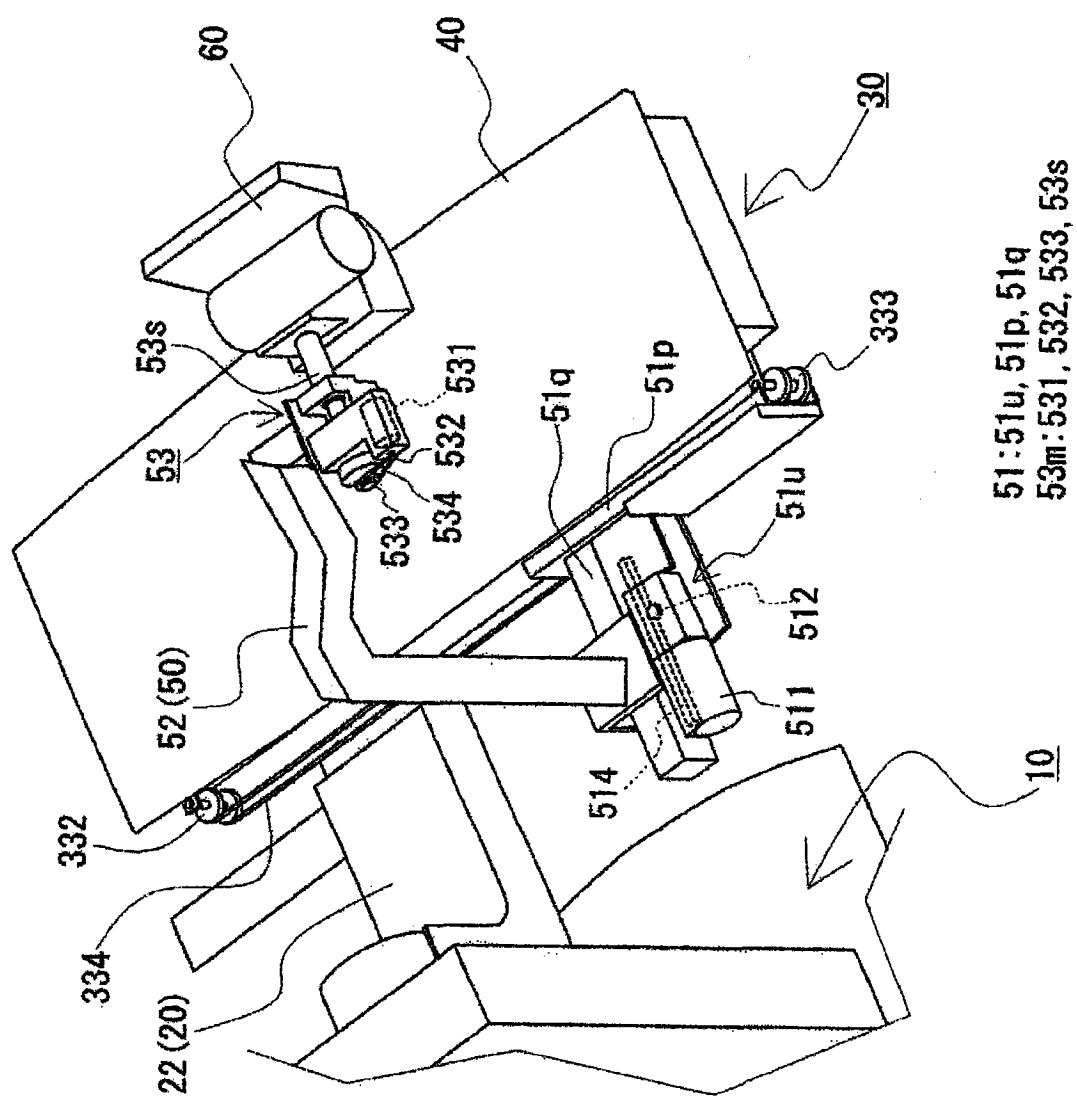


图 8

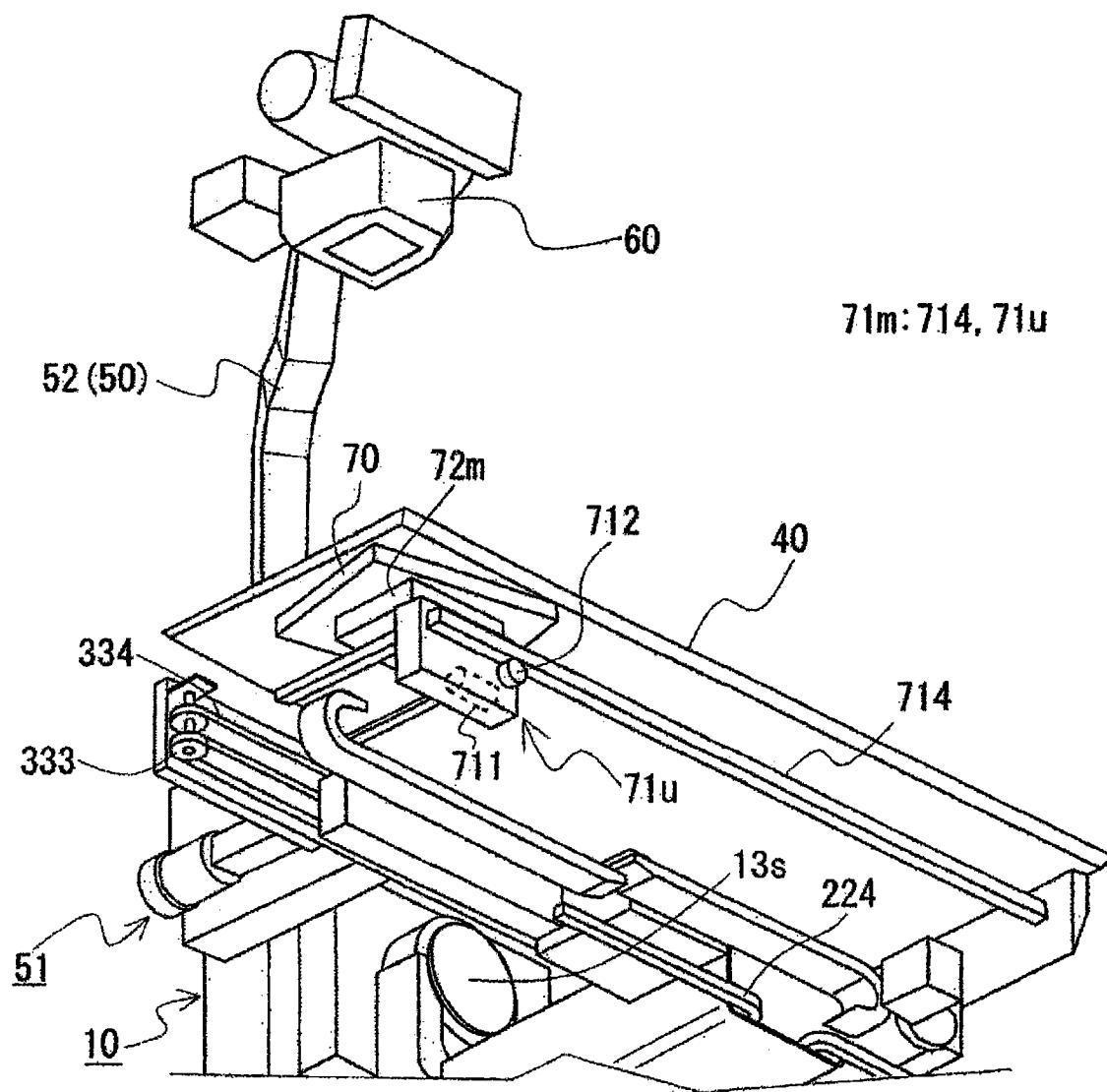


图 9

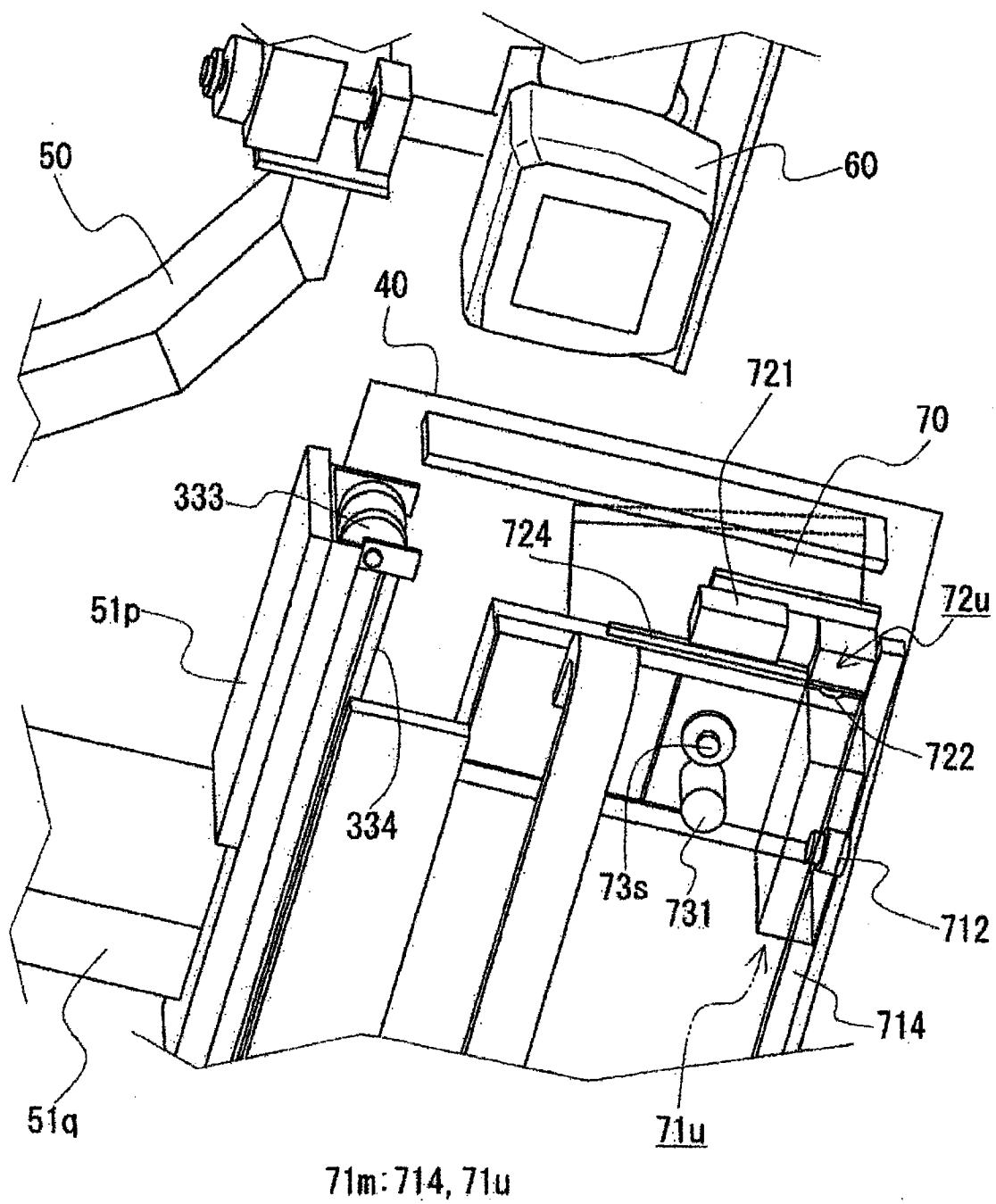
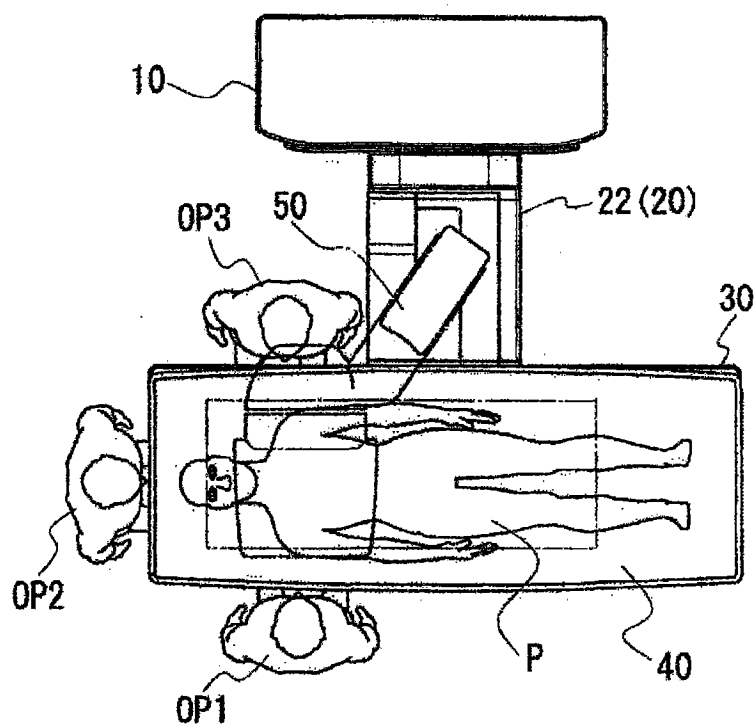


图 10

(A)



(B)

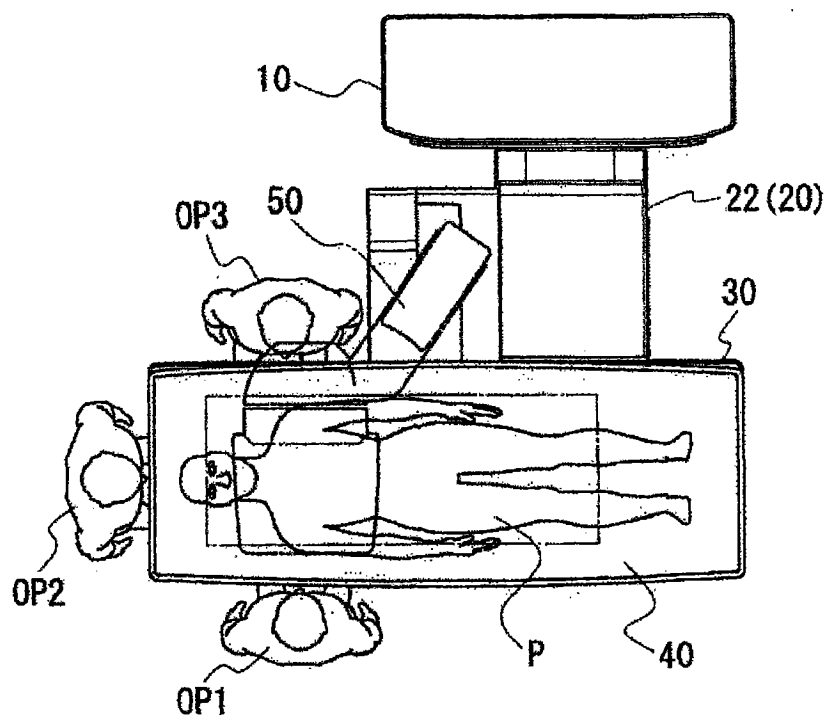
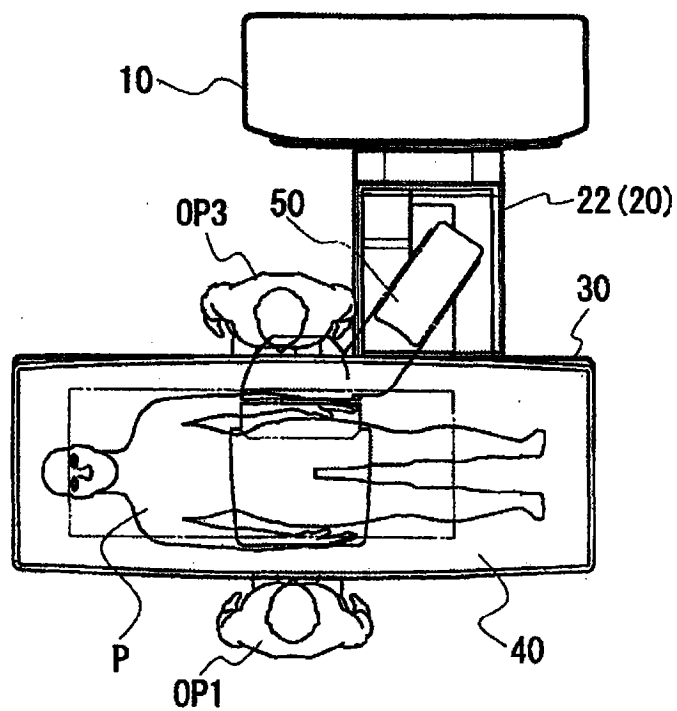


图 11

(A)



(B)

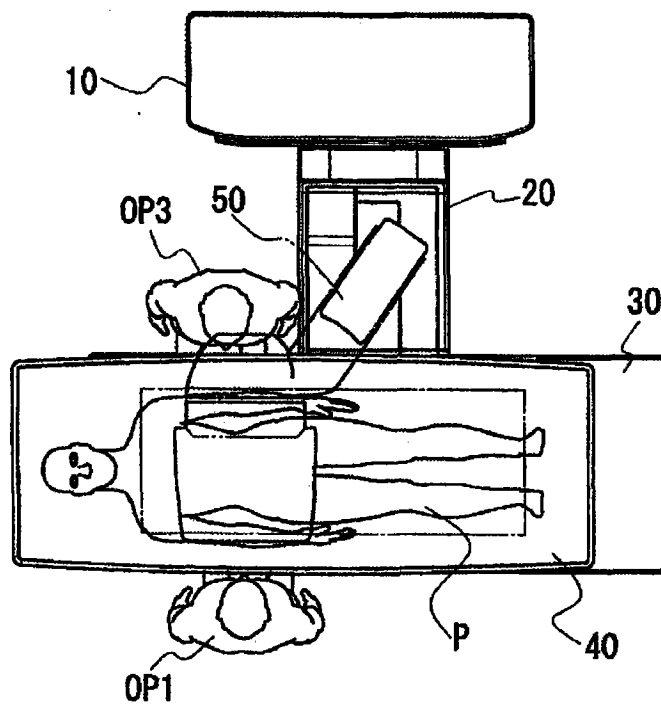


图 12

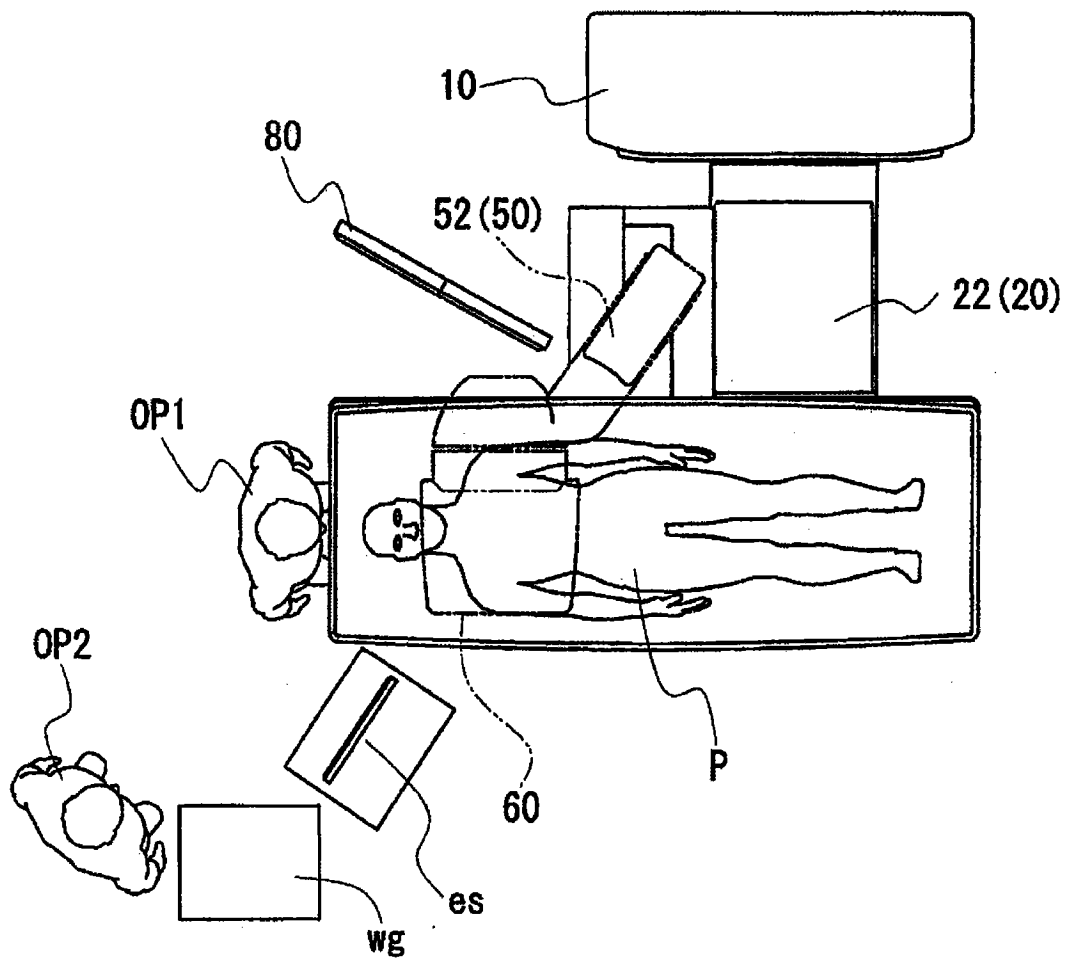


图 13

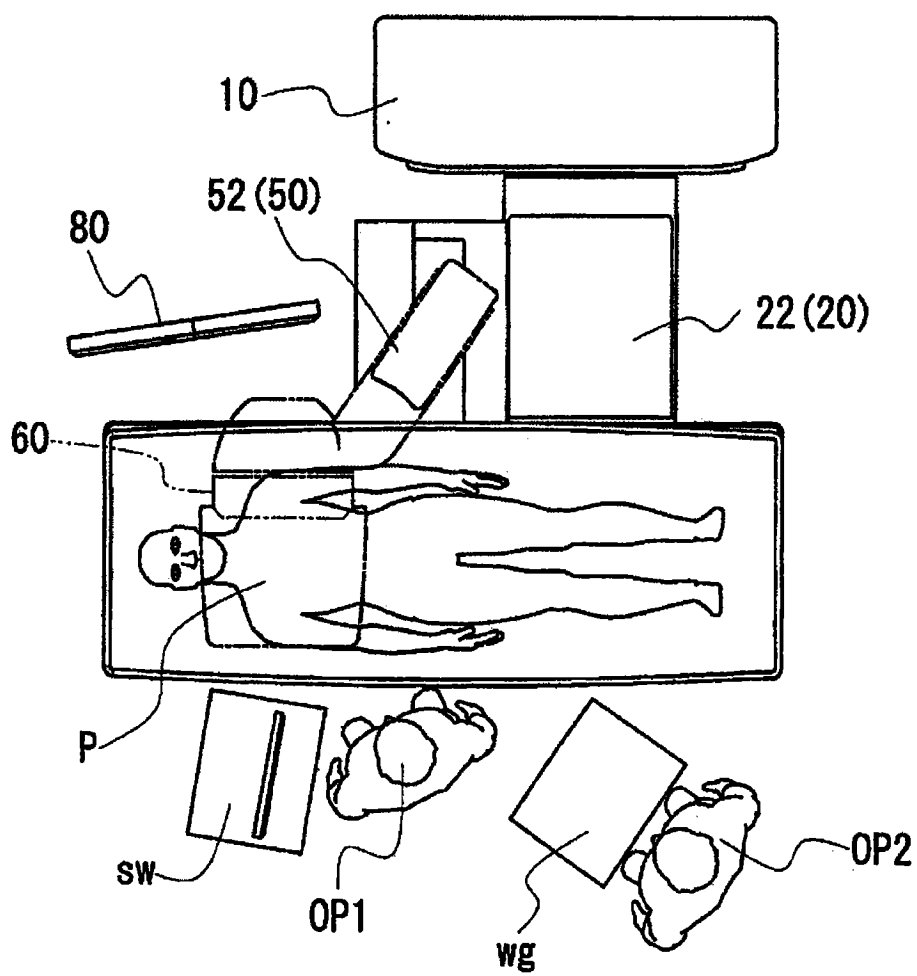


图 14

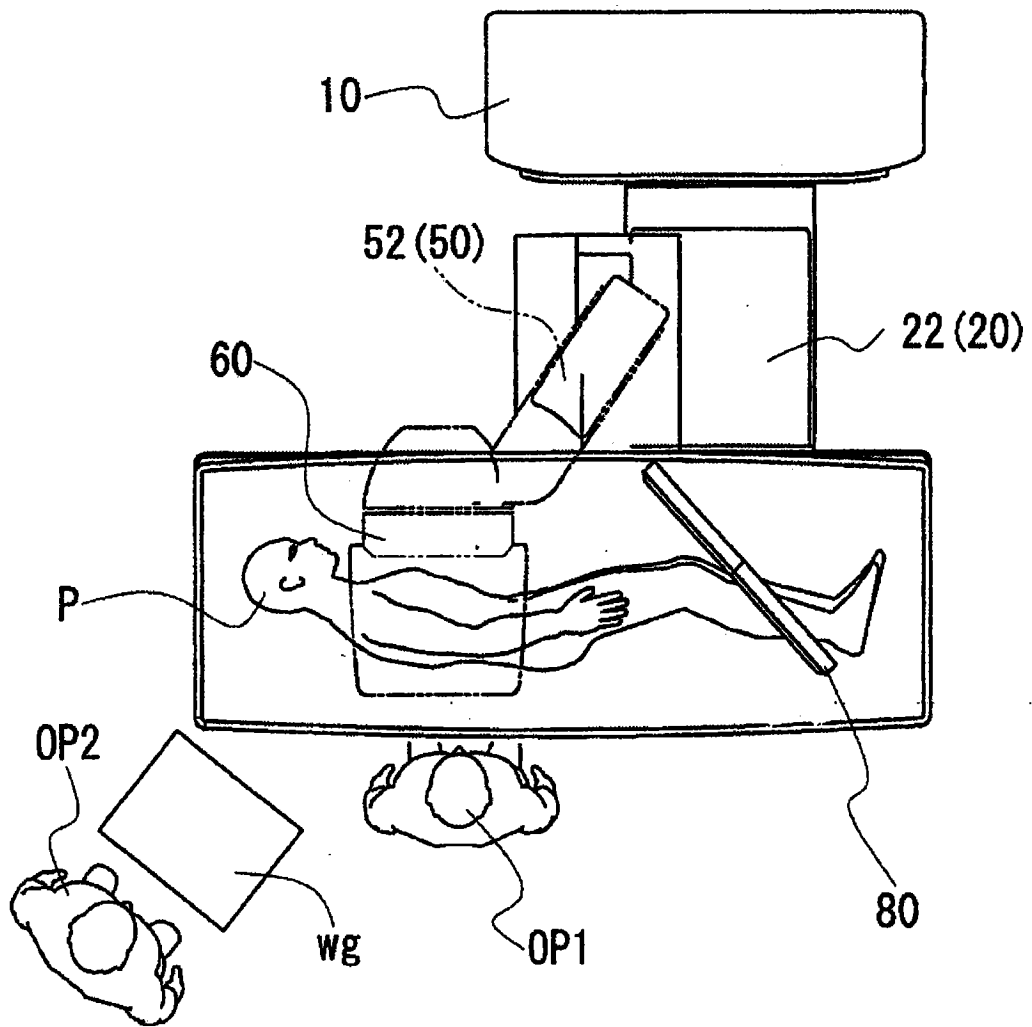


图 15

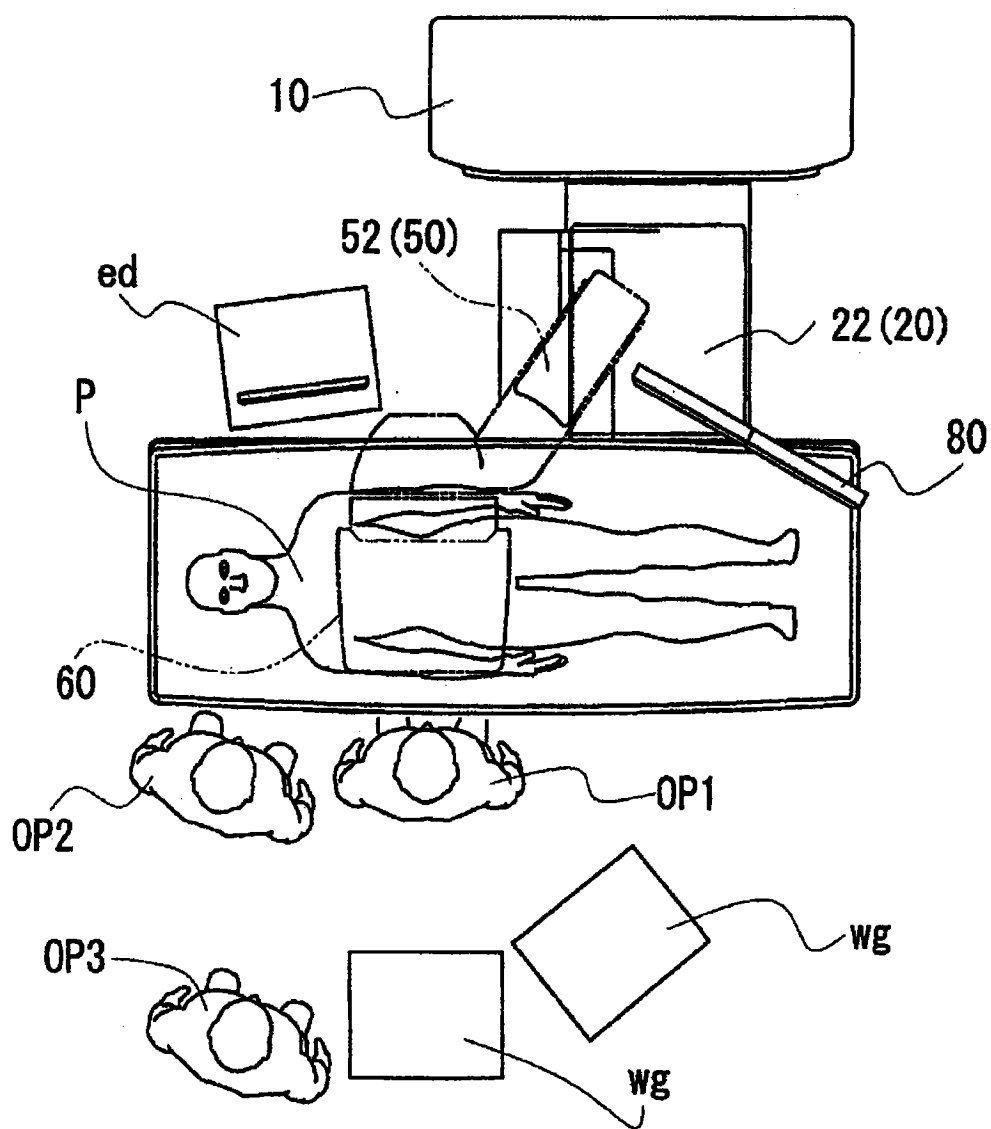


图 16

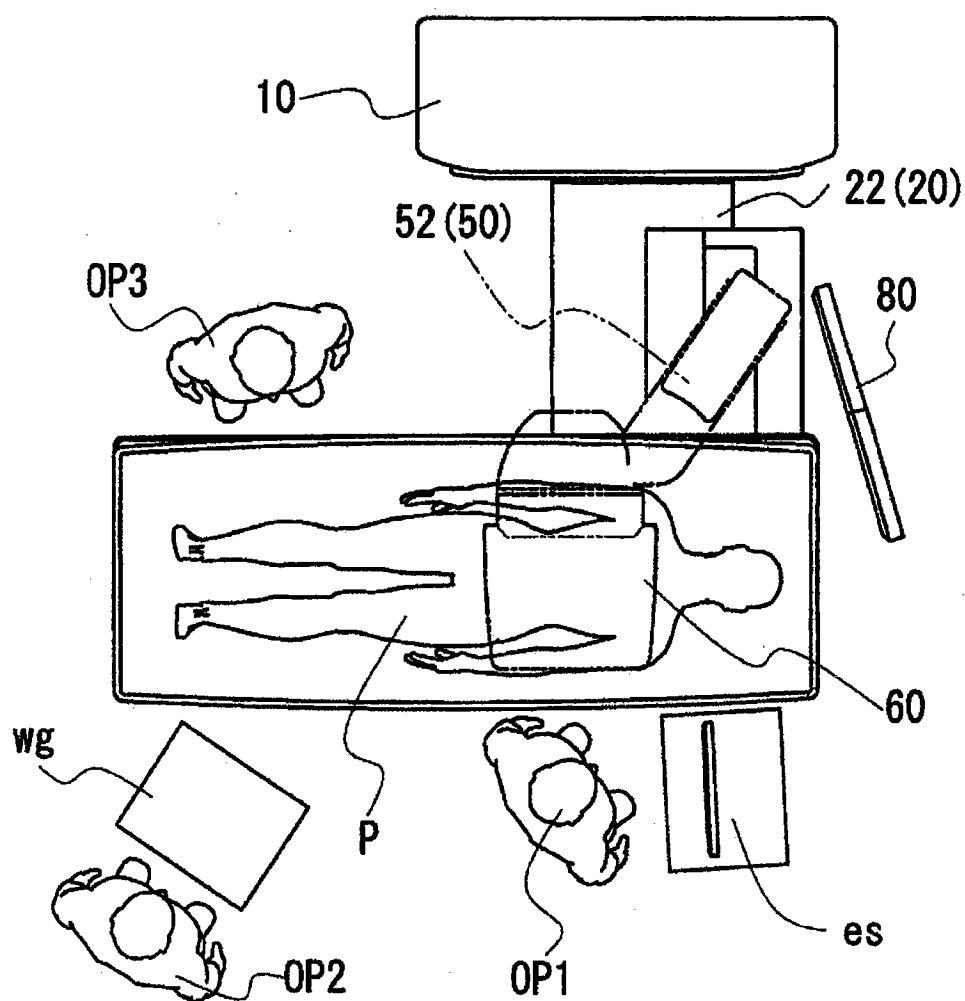


图 17

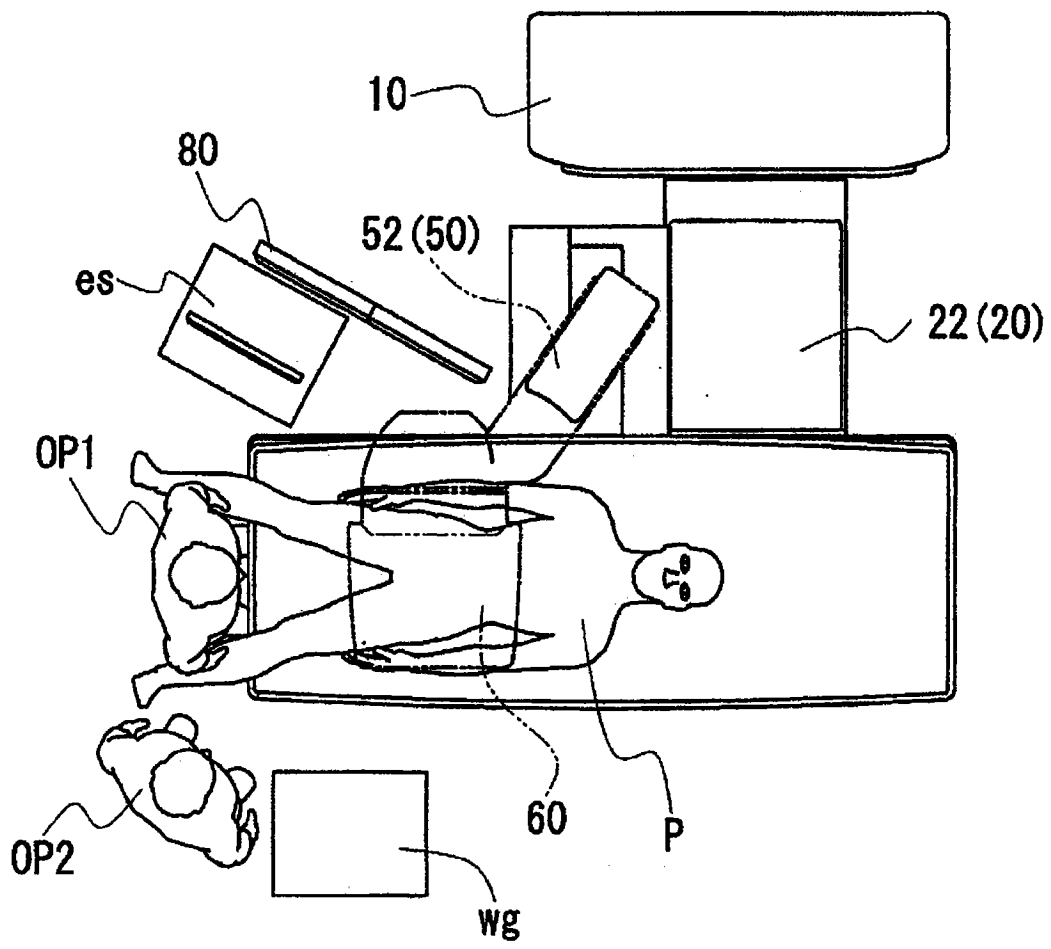


图 18

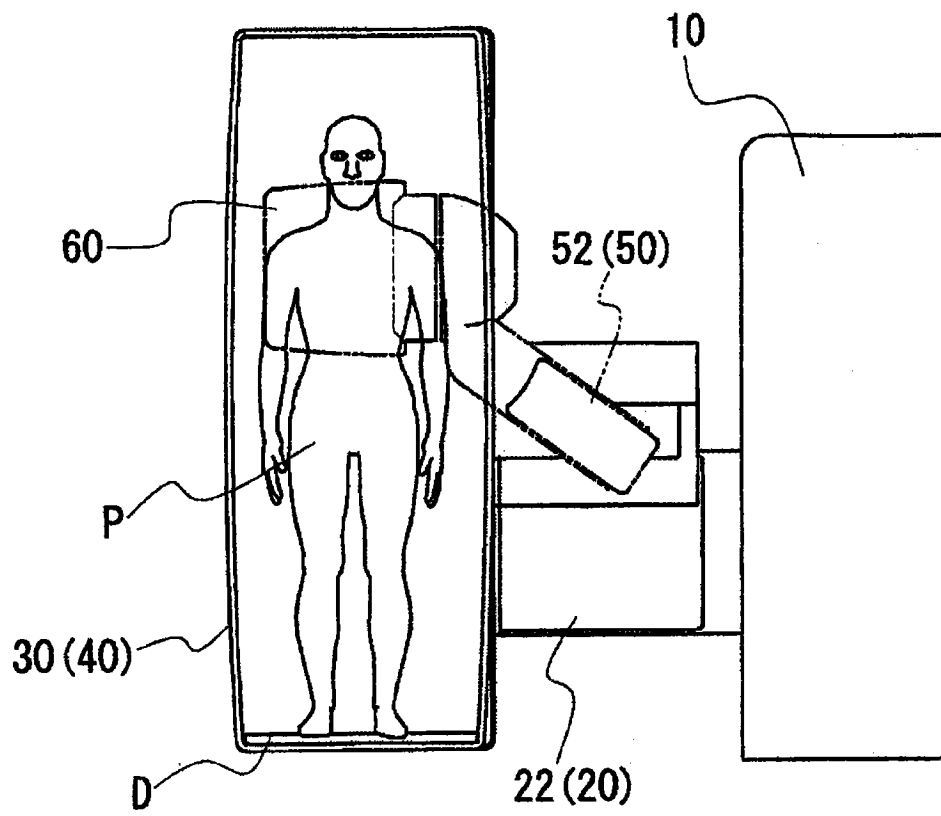


图 19